Investigating the prevalence of sarcocysts by microscopic, macroscopic and PCR methods in slaughtered animals in Isfahan slaughterhouse

Fatemeh Abedi[1], Ebrahim Rahimi[2*]

1- Graduated in Food Hygiene, Department of Food Hygiene, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

2- Professor, Department of Food Hygiene, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

Corresponding Author :ebrahimrahimi55@yahoo.com

UNCORRECTED PROOF(Abedi)

Abstract

Parasites of the genus Sarcocyst are among the most common parasites found in domestic ruminants, and some of them can cause significant economic losses when causing clinical and subclinical diseases. The purpose of this study was to investigate the level of sarcocyst contamination using microscopic, macroscopic and PCR methods in slaughtered animals in Isfahan slaughterhouse. In this research, 335 carcasses including 130 sheep carcasses, 95 goat carcasses and 110 cow carcasses were evaluated for contamination. The evaluated tissues included tongue, esophagus, heart and diaphragm. The results showed that out of 335 samples of slaughtered animal carcasses, 18 samples (5.37%) were diagnosed as sarcocysts in the macroscopic method, 46 samples (13.73%) in the microscopic method, and 74 samples (22.08%) in the PCR method. The results showed that 62 sheep carcasses (47.62%), 28 cattle carcasses (28.18%), and 45 goat carcasses (47.36%) were infected with sarcocyst. The highest frequency of sarcocyst in the sheep sample is in the esophagus (53.22%) and the lowest in the heart and diaphragm (9.67%), respectively, for the cow, the highest frequency of sarcocyst is in the tongue (48.14%) and the lowest in the diaphragm (9.87%) and for goats, the highest frequency of sarcocysts was in the esophagus (31.11%) and the lowest frequency was in the diaphragm (15.56%). Considering the frequency of sarcocyst infection in the carcasses of slaughtered animals, it is recommended not to consume meat and meat products in raw and semi-cooked form, and also to avoid keeping cyst carriers in the environment of keeping animals.

Keywords: Meat, Sarcocyst, Microscopy, Macroscopic, PCR

بررسی شیوع سارکوسیست با روش‌های میکروسکوپی، ماکروسکوپی و PCR در دام‌های کشتارشده در کشتارگاه اصفهان

فاطمه عابدی[۱]، ابراهیم رحیمی*[۲]

۱- دانش آموخته بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

۲- استاد، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

نویسنده مسئول: ebrahimrahimi55@yahoo.com

UNCORRECTED ROOF(Abedi)

چکیده

انگل‌های جنس سارکوسیست از رایج‌ترین انگل‌های موجود در نشخوارکنندگان اهلی هستند و برخی از آن‌ها می‌توانند در هنگام ایجاد بیماری‌های بالینی و تحت بالینی زیان اقتصادی مهمی به وجود بیاورند. هدف از پژوهش حاضر بررسی میزان آلودگی سارکوسیست با استفاده از روش‌های میکروسکوپی، ماکروسکوپی و PCR در دام‌های کشتارشده در کشتارگاه اصفهان بود. در این پژوهش ۳۳۵ لاشه شامل ۱۳۰ لاشه گوسفند، ۹۵ لاشه بز و ۱۱۰ لاشه گاو جهت بررسی آلودگی مورد ارزیابی قرار گرفتند. بافت‌های ارزیابی‌شده شامل زبان، مری، قلب و دیافراگم بود. نتایج نشان داد از ۳۳۵ نمونه لاشه دام کشتارشده، در روش ماکروسکوپی ۱۸ نمونه (۵/۳۷ درصد)، در روش میکروسکوپی ۴۶ نمونه (۱۳/۷۳ درصد) و در روش PCR ۷۴ نمونه (۲۲/۰۸ درصد) سارکوسیست تشخیص داده شد. نتایج نشان داد میزان آلودگی در لاشه گوسفند ۶۲ نمونه (۴۷/۶۲ درصد)، لاشه گاو ۲۸ نمونه (۲۸/۱۸درصد) و لاشه بز ۴۵ نمونه (۴۷/۳۶ درصد) به سارکوسیست آلوده بودند. بیشترین فراوانی سارکوسیست به ترتیب در نمونه گوسفند در مری (۵۳/۲۲ درصد) و کمترین در قلب و دیافراگم (۹/۶۷ درصد)، برای گاو بیشترین فراوانی سارکوسیست در زبان (۴۸/۱۴ درصد) و کمترین در دیافراگم (۹/۸۷ درصد) و برای بز بیشترین فراوانی سارکوسیست در مری (۳۱/۱۱ درصد) و کمترین فراوانی در دیافراگم (۱۵/۵۶ درصد) بود. با توجه به فراوانی آلودگی به سارکوسیست در لاشه دام‌های کشتارشده، توصیه به عدم مصرف گوشت و فرآورده‌های گوشتی به صورت خام و نیم‌پز می‌شود و همچنین از نگهداری ناقلین کیست‌ها در محیط نگهداری دام‌ها جلوگیری شود.

واژه‌های کلیدی: گوشت، سارکوسیست، میکروسکوپی، ماکروسکوپی، PCR

مقدمه

سارکوسیستوز یا عفونت با گونه‌های سارکوسیست یک بیماری انگلی مشترک بین انسان و دام است که توسط تک یاخته‌های داخل سلولی کوکسیدین تشکیل‌دهنده کیست از جنس سارکوسیست، ایجاد می‌شود. سارکوسیست دارای انتشار جهانی است که میزبان قطعی آن‌ها بیشتر

گوشتخواران شکارچی بوده، در حالی که میزبان‌های میانی عمدتاً گیاهخواران و همه چیزخواران هستند. میزبان‌های واسط به طور تصادفی آب یا غذای آلوده به اووسیست‌ها یا اسپوروسیست‌های حاوی اسپروزوئیت‌ها را مصرف می‌کنند. پس از هضم توسط اسید معده، اسپوروسیست‌های حاوی اسپوروزوئیت‌ها خارج می‌شوند، به گردش خون مهاجرت و به سمت عضلات حرکت می‌کنند تا کیست ایجاد کنند (Feng و همکاران، ۲۰۲۳). پژوهش‌های مستمر انجام گرفته، گویای این بود که سارکوسیست‌ها می‌توانند عوارضی ناشناخته از قبیل سقط جنین، آنسفالومیلیت، کاهش وزن، بی‌اشتهایی، لنگش، فلج، تب، کم‌خونی، ضعف عضلانی، کاهش تولید شیر و گاهی مرگ در میزبانان واسط هم چون گاو، گوسفند، بز و خوک در پی داشته باشند (Berenji و همکاران، ۲۰۱۹).

گوشتخواران به عنوان حیوانات شکارچی، میزبان قطعی و علفخواران به عنوان حیواناتِ شکار، میزبان میانی هستند (Rad و همکاران، ۲۰۲۱). معمولی فازِ میزبانِ میانی سارکوسیستیس، تشکیل سارکوسیست‌ها، کپسول‌های احاطه‌شده با دیواره‌ای است که در آن انگل‌ها به صورت غیرجنسی تقسیم می‌شوند، که بسته به گونه ممکن است میکرو یا ماکروسکوپیک باشند (Sescer و همکاران، ۲۰۱۸). تحقیقات میدانی به میزان شدت و وسعت ریز سارکوسیست‌های ماهیچه‌های اسکلتی در نواحی تشریحی زیر اشاره دارد: عضلات بین دنده‌ای، دیافراگم، ماهیچه‌های زبان، و عضلات پشتی و همسترینگ وجود دارند (Guardone و همکاران، ۲۰۲۲). از مجموع گونه‌های سارکوسیست موجود در حیوانات، تنها دو مورد از آن‌ها شامل سارکوسیست هومینیس (S. hominis) و سارکوسیست سوئی‌هومینیس (S. suihominis) دارای پتانسیل مشترک بین انسان و دام هستند که انسان می‌تواند میزبان قطعی برای گونه‌های ذکر شده باشد (Wieser و همکاران، ۲۰۲۴).

پیشامد و بیماری پدیدآمده از این تک‌یاخته به دلیل معدوم کردن لاشه‌های آلوده به سارکوسیست، از نظر دامپزشکی، اقتصاد و بهداشت عمومی دارای اهمیت بالایی بوده و سالانه میلیون‌ها دلار خسارت به صنعت دام‌داری وارد می‌کند. سه گونه سارکوسیست در گاو شناسایی شده است که از سایرین اهمیت بیشتری دارد که شامل سارکوسیست بووی‌فیلیس (S. Bovifelis) و سارکوسیست هیرسوتا (S. Hirsute) که این دو در عضلات، کیست‌های ماکروسکوپی ایجاد کرده و میزبان نهایی آن گربه است و بیماری‌زایی خفیفی دارد و مورد سوم سارکوسیست بووی‌کانیس (S. Bovicanis) که ایجاد کیست میکروسکوپی می‌کند و میزبان نهایی آن سگ‌سانان هستند. این گونه، بیماری‌زاترین گونه سارکوسیستیس در گاو است و موجب اگزوفتالمی، یرقان، خونریزی در میوکارد، ذات‌الریه، ریزش مو، تب، بی‌اشتهایی، کم خونی، کاهش وزن، کاهش تولید شیر، یبوست، گورزایی، اختلالات عصبی و مرگ می‌گردد (El-Morsey و Abdo ، ۲۰۲۴).

انسان می‌تواند از طریق مصرف گوشت گاو، گوسفند، بز، بوفالو، شتر، گوشت خوک و فرآورده‌های گوشتی خام یا نیم‌پز حاوی سارکوسیست‌ها، به سارکوسیستوز روده مبتلا شود (Dubey و Rosenthal، ۲۰۲۳). تشخیص سارکوسیست‌ها معمولاً از طریق بررسی بافت‌های عضلانی میزبان‌های آلوده شامل ماهیچه‌های اسکلتی، مری، دیافراگم، زبان و قلب انجام می‌شود. کیست‌های ماکروسکوپی با چشم غیرمسلح قابل مشاهده هستند و به صورت ماکروسکوپی قابل تشخیص هستند، در حالی که کیست‌های میکروسکوپی را می توان با میکروسکوپ نوری تشخیص داد (Zangana و Hussein، ۲۰۱۷). آزمایش‌های سرولوژیکی مانند آزمایش آنتی بادی فلورسنت غیرمستقیم (IFAT) و سنجش ایمونوسوربنت مرتبط با آنزیم (ELISA) برای تشخیص عفونت در حیوانات و انسان استفاده شده است. تکنیک‌هایی مانند هضم پپتیک، چرخ کردن و بررسی هیستوپاتولوژیک نیز برای مشاهده کیست‌ها از نظر میکروسکوپی ارزشمند است. در دهه گذشته، واکنش زنجیره ای پلیمراز (PCR)، به طور گسترده‌ای برای شناسایی گونه‌های مختلف سارکوسیست‌ها در حیوانات و انسان استفاده شده است (Pritt و همکاران، ۲۰۰۸).

با توجه به نتایج دیگر مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف، شیوع گونه های سارکوسیست در بین نشخوارکنندگان در نقاط مختلف جهان متفاوت است. به عنوان مثال، در میان گوسفندان در عراق ۹۷ درصد، در اتیوپی ۹۳ درصد، در ترکیه ۹۰ درصد و در چین حدود ۵۳ درصد گزارش شده است. در این راستا، گونه‌های سارکوسیست تقریباً ۱۰۰ درصد در ماهیچه‌های گاو بالغ در اکثر مناطق جهان شیوع دارند به عنوان مثال، ۹۹/۶ درصد در نیوزیلند، ۹۷/۸ درصد در عراق، ۹۷ درصد در بلژیک، و ۸۲/۴ درصد در اتیوپی هستند. میزان شیوع عفونت سارکوسیست در گاومیش ۱۰۰ درصد در تایلند، ۸۷ درصد در هند، ۸۲/۹ درصد در عراق و ۷۹ درصد در ویتنام گزارش شده است. شیوع کلی این انگل در شتر در مغولستان

UNCORRECTED ROOF ARTICLE

۱۰۰ درصد، در عراق ۹۱/۶ درصد، در عربستان سعودی ۸۸/۴ درصد و در سودان ۸۱ درصد است (Anvari و همکاران، ۲۰۲۰ و Agholi و همکاران، ۲۰۲۱). بنا بر توضیحات فوق در خصوص اهمیت پایش این انگل در گوشت و لاشه، هدف از مطالعه حاضر بررسی میزان شیوع سارکوسیست در دام‌های کشتارشده به روش‌های ماکروسکوپی، میکروسکوپی و PCR می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر با مراجعه به کشتارگاه صنعتی نجف آباد اصفهان، تعداد ۳۳۵ لاشه شامل ۱۳۰ لاشه گوسفند، ۹۵ لاشه بز و ۱۱۰ لاشه گاو جهت بررسی آلودگی مورد ارزیابی قرار گرفتند. بافت‌های مختلف شامل: زبان، مری، قلب و دیافراگم از لحاظ وجود سارکوسیست بررسی شدند. در طول اجرای پژوهش به ۳ روش ماکروسکوپی (مشاهده‌ای)، میکروسکوپی (هضمی) و PCR اقدام به ثبت مشخصات بافت‌ها شد.

روش ماکروسکوپی (مشاهده‌ای)

در آزمایشگاه بافت‌های زبان، مری، قلب و دیافراگم از لحاظ وجود کیست‌های ماکروسکوپیک مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب سطح خارجی نمونه‌ها با برش عمقی–ورقه‌ای مشاهده شد و سپس سارکوسیست‌ها ابتدا یک‌بار توسط نرمال‌سالین و دوبار با بافر شستشو داده شدند (Ghasemi Kahrizeh و همکاران، ۲۰۲۱).

روش میکروسکوپی (هضمی)

برای انجام روش هضمی ابتدا ۵۰ گرم از بافت‌های زبان، مری، قلب و دیافراگم به صورت جداگانه توسط چرخ‌گوشت خُردشده و در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هضمی قرار داده شد. این محلول هضمی دارای ۱۰۰ میلی‌لیتر بافرفسفات با pH=۷/۲ و۱۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک و ۲/۵ گرم پپسین بود. سپس طرف حاوی نمونه به مدت یکساعت در گرمخانه ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده‌شد و محلول از صافی عبور داده شد که پس از گذر از این مرحله، محلول صاف شده سانتریفیوژ شد و رسوب حاصله با رنگ گیمسا رنگ‌آمیزی شد که با میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ و ۱۰۰ از نظر وجود زوئیت سارکوسیست بررسی گردید (Ghasemi Kahrizeh و همکاران، ۲۰۲۱).

روش PCR

استخراج DNA بافت‌ها با کمک کیت استخراج DNA (سیناژن، ایران) انجام شد. DNA ژنومی به ترتیب با اضافه‌کردن Lysis Buffer، پروتئینازK، کلروفروم، Buffer Bunding، اتانول، ۲ مرتبه بافر شستشو و در مرحله آخر اضافه‌کردن elution Buffer که در ۷۰ میکرولیتر در دمای اتاق شده بود، استخراج و جهت اطمینان از کیفیت DNA استخراج‌شده از ژل آگارز ۱ درصد و رنگ‌آمیزی توسط اتیدیوم بروماید استفاده شد. طول بهینه بازها در پرایمر حدود ۲۰ باز بود. دمای ذوب در محدوده ۲۵ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد بود. مواد نهایی لازم برای واکنش PCR برای هر نمونه شامل پرایمر فوروارد، پرایمر ریوارس، DNAالگو، DNA پلی‌مراز Taq، $MgCl_2$ و dNTP Mix بود. شرایط دمایی PCR شامل یک سیکل ۹۴ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه؛ ۳۰ سیکل ۹۴ درجه سلسیوس به مدت ۴۵ ثانیه، ۵۵ درجه سلسیوس به مدت ۱ دقیقه، ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۱ دقیقه؛ یک سیکل مرحله نهایی به مدت ۷ دقیقه و به میزان ۷۲ درجه سلسیوس بود. اندازه محصولPCR، ۵۰۰ pb بود که با استفاده از پودر آگارز، محلول بافر TBE10x، DNA Loading، DNA ladder 100-1000pb، صورت گرفت. نخست محلول TBE10x همراه با EDTA، آب مقطر، بوریک اسید و Tris Base به دست آمد. در مرحله آخر محصول PCR در ژل آگارز ۱ درصد الکتروفورز شد و توسط اتیدیوم برم‌آید رنگ‌آمیزی شد و با استفاده از اشعه UV مورد ارزیابی قرار گرفت (Rad و همکاران، ۲۰۲۰).

جدول ۱- توالی پرایمرهای مورد استفاده برای شناسایی سارکوسیست در واکنش PCR

Species	Primer sequences (5-3)	Product (bp)	Refrences
18srRNA	F:CCATGCATGTCTAAGTATAAGC R: GGCAAATGCTTTCGCAGTAG	900	Rad و همکاران، (۲۰۲۰

UNCORRECTED PROOF(Abedi)

آنالیز آماری

از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ و آزمون آماری خی دو برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد.

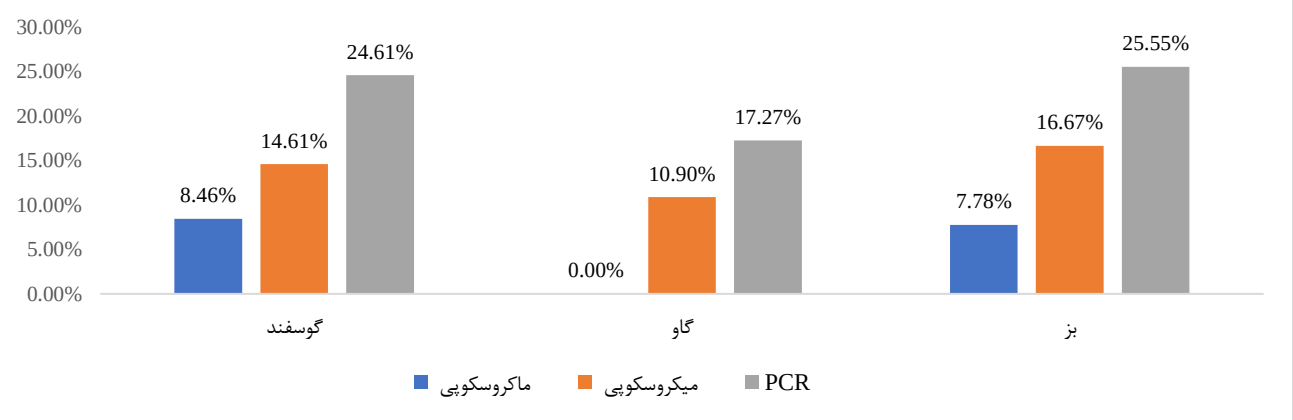
نتایج

مطابق نتایج به دست‌آمده از پژوهش حاضر (جدول ۱)، از مجموع ۳۳۵ نمونه لاشه دام سبک و سنگین کشتارشده در کشتارگاه صنعتی اصفهان، در روش ماکروسکوپی ۱۸ نمونه (۵/۳۷ درصد)، در روش میکروسکوپی ۴۶ نمونه (۱۳/۷۳ درصد) و در روش PCR ۷۴ نمونه (۲۲/۰۸ درصد) سارکوسیست تشخیص داده شد. نتایج نشان داد از مجموع ۱۳۰ نمونه گوسفند ۱۱۰ نمونه گاو و ۹۵ نمونه بز، به ترتیب ۶۲ نمونه (۴۷/۶۲ درصد)، ۲۸ نمونه (۲۸/۱۸درصد) و ۴۵ نمونه (۴۷/۳۶ درصد) به سارکوسیست آلوده بودند.

جدول ۲- میزان آلودگی لاشه دام‌های سبک و سنگین به سارکوسیست در کشتارگاه اصفهان

نمونه	تعداد نمونه	ماکروسکوپی	میکروسکوپی	PCR	مجموع
گوسفند	۱۳۰	۱۱ (۸/۴۶ درصد)	۱۹ (۱۴/۶۱ درصد)	۳۲ (۲۴/۶۱ درصد)	۶۲[a] نمونه (۴۷/۶۹ درصد)
گاو	۱۱۰	۰ (۰ درصد)	۱۲ (۱۰/۹۰ درصد)	۱۹ (۱۷/۲۷ درصد)	۲۸[C] نمونه (۲۸/۱۸ درصد)
بز	۹۵	۷ (۷/۷۸ درصد)	۱۵ (۱۶/۶۷ درصد)	۲۳ (۲۵/۵۵ درصد)	۴۵[b] نمونه (۴۷/۳۶ درصد)
مجموع	۳۳۵	۱۸[c] (۵/۳۷ درصد)	۴۶[b] (۱۳/۷۳ درصد)	۷۴[a] (۲۲/۰۸ درصد)	

در هر سطر و ستون، اعداد برچسب خورده با حروف انگلیسی متفاوت، با Pvalue < ۰/۰۱ با هم تفاوت معنی‌دار آماری دارند.



نمودار۱- میزان آلودگی دام‌های کشتارشده به سارکوسیست در روش‌های مختلف.

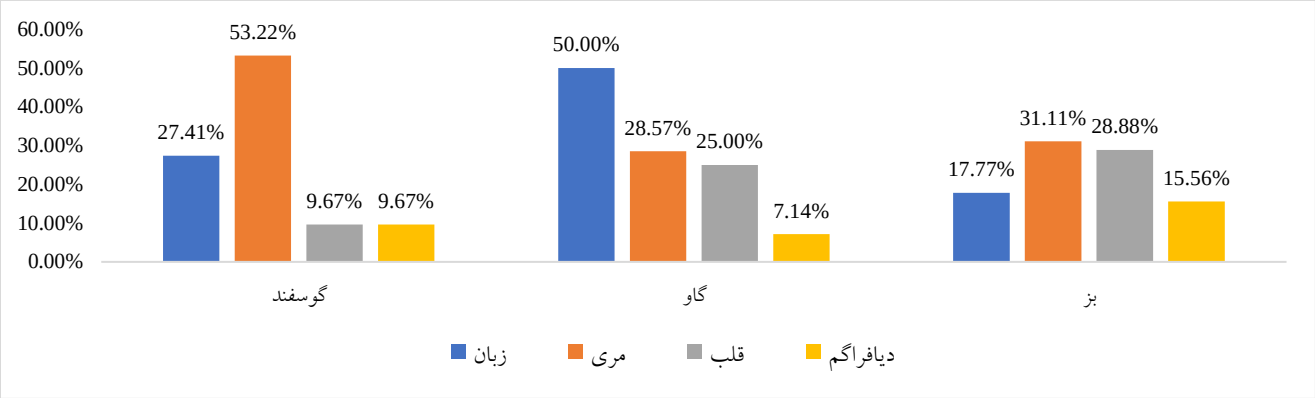
مطابق نتایج مندرج در جدول ۲، بیشترین فراوانی سارکوسیست به ترتیب در نمونه گوسفند در مری (۵۳/۲۲ درصد) و کمترین در قلب و دیافراگم (۹/۶۷ درصد)، برای گاو بیشترین فراوانی سارکوسیست در زبان (۴۸/۱۴ درصد) و کمترین در دیافراگم (۹/۸۷ درصد) و برای بز بیشترین فراوانی سارکوسیست در مری (۳۱/۱۱ درصد) و کمترین فراوانی در دیافراگم (۱۵/۵۶ درصد) بود.

جدول ۳- میزان آلودگی به سارکوسیست در دام‌های کشتارشده به تفکیک بافت‌ها

نمونه	بافت	ماکروسکوپی	میکروسکوپی	PCR	مجموع
	زبان	۳	۵	۹	۱۷ (۲۷/۴۱ درصد)

UNCORRECTED ROOF(Abedi)

گوسفند (۶۲ نمونه)	مری	۶	۱۰	۱۷	۳۳ (۵۳/۲۲ درصد)
	قلب	۱	۲	۳	۶ (۹/۶۷ درصد)
	دیافراگم	۱	۲	۳	۶ (۹/۶۷ درصد)
گاو (۲۸ نمونه)	زبان	۰	۵	۹	۱۴ (۵۰ درصد)
	مری	۰	۳	۵	۸ (۲۸/۵۷ درصد)
	قلب	۰	۳	۴	۷ (۲۵ درصد)
	دیافراگم	۰	۱	۱	۲ (۷/۱۴ درصد)
بز (۴۵ نمونه)	زبان	۱	۲	۵	۸ (۱۷/۷۷ درصد)
	مری	۱	۴	۹	۱۴ (۳۱/۱۱ درصد)
	قلب	۲	۵	۶	۱۳ (۲۸/۸۸ درصد)
	دیافراگم	۲	۴	۳	۷ (۱۵/۵۶ درصد)

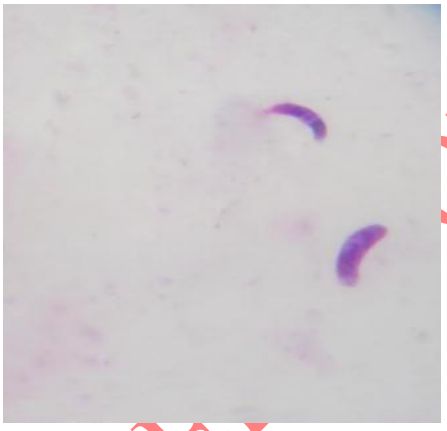


نمودار۲، میزان آلودگی به سارکوسیست در دام‌های کشتارشده به تفکیک بافت‌ها

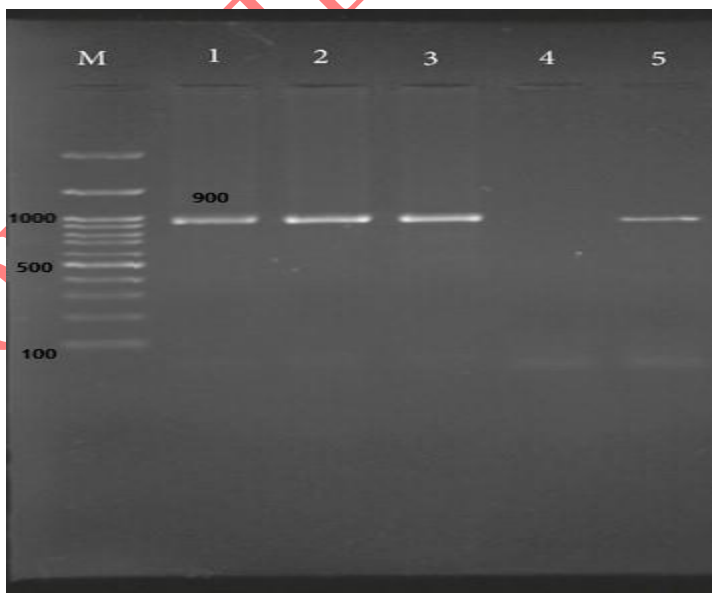
شکل ۱: مری گوسفندی که چندین سارکوسیت ماکروسکوپی را نشان می‌دهد.

UNCORRECTED PROOF(Abedi)

شکل ۲: جداسازی سارکوسیت ماکروسکوپی با اندازه‌های متفاوت در محیط آزمایشگاه



شکل ۳: تهیه اسمیر تازه با رنگ آمیزی گیمسا از نمونه‌های مری گوسفند که سارکوسیستیس برادیزوئیت هلالی شکل (۱۰۰×) را نشان می‌دهد.



شکل ۴: تصویر PCR. M: مارکر ۱۰۰ جفت بازی، چاهک‌های ۱-۳: نمونه‌های حاوی ژن 18sr RNA انگل سارکوسیست با اندازه باند ۹۰۰ جفت باز، چاهک ۴: کنترل منفی، چاهک ۵: کنترل مثبت.

بحث

UNCORRECTED PROOF(Abedi)

ساركوسيستيس يک پاتوژن مشترک بين انسان و دام است که می‌تواند انسان و حيوانات مختلف را آلوده کند، ۱۹۶ گونه معتبر ساركوسيستيس وجود دارد. ميزبان‌های ميانی ساركوسيست معمولاً گياهخوار هستند و ميزبان قطعی معمولاً گوشتخوار يا همه چيزخوار هستند. تغييرات در ميزان شيوع گونه‌های ساركوسيستيس به عوامل متعددی مانند شرايط مديريت، حضور سگ‌ها و گربه‌ها در اطراف اصطبل‌ها و مکان‌های چرای نشخوارکنندگان و تعداد اسپوروسيست‌های منتشر شده توسط آنها بستگی دارد. بقای ساركوسيست‌ها در محيط يکی ديگر از عوامل موثر بر شيوع ساركوسيستيس است که تحت کنترل شرايط آب و هوايی مانند دما، بارندگی و رطوبت است (Abdullah، ۲۰۲۱). در پژوهش حاضر ميزان آلودگی به ساركوسيست در روش‌های ماكروسكوپی ۵/۳۷ درصد، ميكروسكوپی ۴۶ درصد و در روش PCR ۲۲ درصد بود. نتايج مطالعه حاضر شيوع متفاوتی از ساركوسيست در روش‌های مختلف، در دام‌ها نشان داد. بنابراين تشخيص شيوع عفونت ساركوسيست به شدت وابسته به روشی است که برای تشخيص استفاده می‌شود.

در همين راستا Hornok و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی که به روش PCR انجام شده بود، نشان دادند که ۶۶ درصد نمونه‌ها به ساركوسيست آلوده بودند (Hornok و همکاران، ۲۰۱۵). قاسمی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی در ارومیه ميزان آلودگی به ساركوسيست به روش PCR، در لاشه گاو را ۸۲/۵ درصد گزارش دادند (Ghasemi Kahrizeh و همکاران، ۲۰۲۱)، که پژوهش‌های يادشده، فراتر از نتايج اين مطالعه است. Prakas و همکاران در ليتوانی (۲۰۲۰) نشان دادند از مجموع ۱۰۲ نمونه لاشه گاو، ۲۳ درصد ساركوسيست را به روش PCR رديابی کردند (Prakas و همکاران، ۲۰۲۰)، که با نتايج پژوهش حاضر مطابقت دارد. در پژوهش حاضر، روش ماكروسكوپی در ۱۱۰ لاشه گاو هيچ آلودگی يافت نشد که هم‌راستا با پژوهش پرندين و همکاران (Parandin و همکاران، ۲۰۱۵) و نورالهی‌فرد و همکاران (Nourollahi Fard و همکاران، ۲۰۰۹) است.

سن حيوانات به عنوان يک عامل مهم در نظر گرفته می‌شود زيرا احتمال قرار گرفتن حيوانات در معرض انگل با افزايش سن افزايش می‌يابد. تقويت مديريت اصلاح نژاد و کاهش مواجهه نشخوارکنندگان با منابع بالقوه ساركوسيست مانند حيوانات وحشی، گربه‌ها و سگ‌ها می‌تواند احتمال عفونت را در نشخوارکنندگان بسيار کاهش دهد (Van و همکاران، ۲۰۱۸). در مطالعه ميرزائی و رضائی (۲۰۱۶) ميزان شيوع آلودگی به کيست ساركوسيست در گوسفند با روش ماكروسكوپی ۵/۶۷ درصد را گزارش داد (Mirzaei و Rezaei، ۲۰۱۶) که هم‌راستا با پژوهش حاضر است، در مطالعه حاضر ۸/۴۶ درصد کيست‌ها به روش ماكرروسكوپی تشخيص داده شد. مارتين و همکاران (۲۰۲۳) در ليتوانی شيوع آلودگی به ساركوسيست در بز به روش PCR ۳۳/۳ درصد گزارش شد (Marandykina-Prakienė و همکاران، ۲۰۲۳). که نتايج نزديکی با پژوهش حاضر (۲۵/۵۵ درصد) دارد. Sarjna و همکاران (۲۰۲۲) در هندوستان آلودگی گوشت بز به ساركوسيست را ۱۳/۶۳ درصد در روش ميكروسكوپی گزارش دادند (Sarjna و همکاران، ۲۰۲۲). در عراق (۲۰۲۰) شيوع ۱۴/۴۴ درصد آلودگی به ساركوسيست به روش ميكروسكوپی گزارش شد (Al-Waely و Amery، ۲۰۲۰) که نتايج مشابهی با مطالعه حاضر (۱۶/۶۷ درصد) دارد.

انوری و همکاران در پژوهشی متاآناليز (۲۰۲۰) ميزان آلودگی گوسفند به ساركوسيست را ۷۴/۴ درصد گزارش دادند (Anvari و همکاران، ۲۰۲۰). صالحی و همکاران در مطالعه‌ای آلودگی به ساركوسيست در گوشت گوسفند را ۱/۲۵ درصد گزارش دادند (Salehi و همکاران، ۲۰۱۴)، در برزيل آلودگی گوشت گوسفند و بز به ساركوسيست به ترتيب ۹۵/۸ و ۹۱/۶ درصد گزارش شد (Bittencourt و همکاران، ۲۰۱۶). که با نتايج مطالعه حاضر (۴۷/۳۶ درصد) مطابقتی ندارد. شيخی و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای هم‌راستا با پژوهش حاضر گزارش دادند از مجموع ۴۰۰ نمونه گوشت گاو، گوسفند و بز کشتارشده در کشتارگاه بندرعباس، به ترتيب ۹۵/۳ درصد، ۹۴/۴ درصد و ۸۷/۵ درصد به ساركوسيست آلوده بودند (Sheikhi و همکاران، ۲۰۲۰)، که بسيار فراتر از نتايج مطالعه حاضر است.

نتيجه‌گيری

رفتار انسان و عدم آگاهی در مورد زئونوزهای انگلی منتقله از گوشت و خطرات سلامتی آنها به نظر می‌رسد مهم ترين عوامل مسئول عفونت‌های انسانی باشد؛ با اين حال، روش‌های تشخيص، که از روش نمونه‌گيری شروع می‌شود، بايد بيشتر توسعه يافته و استاندارد شود تا جمع‌آوری داده‌های

UNCORRECTED PROOF(Aledi)

اپیدمیولوژیک دقیق و به‌روز بهبود یابد. علاوه بر این، گونه‌های سارکوسیست می‌توانند حیوانات اهلی را که برای تولید غذا پرورش می‌یابند، از جمله گاو و نشخوارکنندگان کوچک، به‌ویژه در سیستم‌های کشاورزی گسترده، تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین؛ زئونوزهای انگلی منتقله از گوشت معمولاً به خوبی پایش نمی‌شوند و بنابراین درک میزان و شیوع کلی از آن‌ها مشکل‌ساز است. با توجه به فراوانی بالای آلودگی در حیوانات نشخوارکننده، نیاز به بازنگری در برنامه‌های کنترل و پیشگیری باید در نظر گرفته شود. همچنین آموزش‌های لازم در جهت رعایت نکات و ملاحظات بهداشتی در کشتارگاه‌ها و ارائه برنامه‌های کنترل و پیشگیری در جهت ممانعت از دسترس قرار گرفتن احشا آلوده در بین سگ‌ها و گربه‌های منطقه و نیز پخت کامل گوشت در زمان تهیه غذا در دستور کار قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از کلیه همکاران گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد که نهایت همکاری را در انجام این پروژه را داشتند تشکر به عمل می‌آید.

تعارض منافع

نویسندگان تعارض منافعی برای اعلام ندارند.

منابع

Feng Y, Guo R, Sang X, Zhang X, Li M, Li X, et al. A systematic meta-analysis of global Sarcocystis infection in sheep and goats. Pathogens. 2023;12(7):902.

Berenji F, Behniafar H, Zabolinejad N, Salehi M, Sadabadi F. Prevalence of Sarcocystis infection in slaughtered sheep by macroscopic and histopathologic method in Mashhad. medical journal of mashhad university of medical sciences. 2019;62(3):1556-61.

Decker Franco, C., Schnittger, L., & Florin-Christensen, M. Sarcocystis. Parasitic protozoa of farm animals and pets, 2018. 103-124.

Guardone, L., Armani, A., Mancianti, F., & Ferroglio, E. (2022). A Review on Alaria alata, Toxoplasma gondii and Sarcocystis spp. in Mammalian Game Meat Consumed in Europe: Epidemiology, Risk Management and Future Directions. 2022: *12*(3): 263-283.

Wieser, S. N., Giuliano, S. M., Reategui Ordoñez, J., Barriga Marcapura, X., Olivera, L. V., Chavez Fumagalli, M. A., Florin-Christensen, M. (2024). Sarcocystis spp. of New and Old World Camelids: Ancient Origin, Present Challenges. Pathogens, *13*(3), 196.

El-Morsey A, Abdo W. Recent insights into the morphology, molecular characterization and tissue localization of the caprine Sarcocystis species infecting domestic goats (Capra hiricus): Sarcocystis moulei, Sarcocystis capracanis, and Sarcocystis hircicanis. Parasitology Research. 2024;123(1):55.

Dubey J, Rosenthal B. Bovine sarcocystosis: Sarcocystis species, diagnosis, prevalence, economic and public health considerations, and association of Sarcocystis species with eosinophilic myositis in cattle. International Journal for Parasitology. 2023;53(9):463-75.

Zangana IK, Hussein SN. Prevalence of Sarcocystis species (Sarcocystis ovicanis and Sarcocystis capricanis) in tongue muscle of sheep and goats in Duhok province, Kurdistan region, north Iraq. ARO-The Scientific Journal of Koya University. 2017;5(1):36-40.

Pritt B, Trainer T, Simmons-Arnold L, Evans M, Dunams D, Rosenthal BM. Detection of Sarcocystis parasites in retail beef: a regional survey combining histological and genetic detection methods. Journal of food protection. 2008;71(10):2144-7.

Anvari D, Narouei E, Hosseini M, Narouei MR, Daryani A, Shariatzadeh SA, et al. Sarcocystosis in ruminants of Iran, as neglected food-borne disease: A systematic review and meta-analysis. Acta Parasitologica. 2020;65:555-68.

UNCORRECTED PROOF(Abedi)

Agholi M, Goodarzi A, Taghinezhad A. The present status of Sarcocystis spp. and sarcocystosis in Iran: a literature review. Annals of Parasitology. 2021;67(4).
Ghasemi Kahrizeh F, Motallebi Moghanjoghi A, Rasouli S. A survey on Sarcocystis contamination in slaughtered cattle by PCR method in Urmia abattoir and comparing with macroscopic and microscopic methods. Food Hygiene. 2021;10(4 (40)):87-97.
Rad H, Nourani H, Razmi G. Histopathological, ultrastructural and molecular examination of Sarcocystis spp. in sheep of Mashhad area, Khorasan Razavi province, Iran. Iranian Journal of Veterinary Science and Technology. 2020;12(2):1-9.
Abdullah SH. Investigation of Sarcocystis spp. in slaughtered cattle and sheep by peptic digestion and histological examination in Sulaimani Province, Iraq. Veterinary World. 2021;14(2):468.
Hornok S, Mester A, Takács N, Baska F, Majoros G, Fok É, et al. Sarcocystis-infection of cattle in Hungary. Parasites & vectors. 2015;8:1-6.
Prakas P, Strazdaitė-Žielienė Ž, Januškevičius V, Chiesa F, Baranauskaitė A, Rudaitytė-Lukošienė E, et al. Molecular identification of four Sarcocystis species in cattle from Lithuania, including S. hominis, and development of a rapid molecular detection method. Parasites & vectors. 2020;13:1-9.
Parandin F, Feizi F, Maghsood A, Matini M, Roshan A, Fallah M. A survey on Sarcocystis infection rate in slaughtered cattle and sheep by macroscopic inspection and pepsin digestion methods in Hamadan abattoir, Iran, 2014. Avicenna Journal of Clinical Medicine. 2015;22(3):210-6.
Nourollahi Fard SR, Asghari M, Nouri F. Survey of Sarcocystis infection in slaughtered cattle in Kerman, Iran. Tropical Animal Health and Production. 2009;41:1633-6.
van Bree, F. P., Bokken, G. C., Mineur, R., Franssen, F., Opsteegh, M., van der Giessen, J. W., Overgaauw, P. A. (2018). Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. Veterinary Record, 182(2), 50-50.
Mirzaei M, Rezaei H. The role of sheep in the epidemiology of Sarcocystis spp. in Tabriz area northwest of Iran. Journal of Parasitic Diseases. 2016;40:285-8.
Marandykina-Prakienė A, Butkauskas D, Gudiškis N, Juozaitytė-Ngugu E, Bagdonaitė DL, Kirjušina M, et al. Sarcocystis species richness in sheep and goats from Lithuania. Veterinary Sciences. 2023;10(8):520.
Meena S, Dadhich R, Sharma S, Meena DS, Sharma SK, Rathore A, et al. Cytopathological and histopathological studies on Sarcocystis in oesophagus of goat. J Pharm Innov. 2022:2236-40.
Al-Waely TN, Abd AL-Amery AM. Prevalence of Sarcocystosis in Goats (Capra hircus) at Wasit Province, Iraq. Plant Arch. 2020;20(2):8939-44.
Salehi M, Bahari P, Vatanchian M. First molecular identification of Sarcocystis ovicanis (Protozoa, Apicomplexa) in the brain of sheep in Iran. Iranian Journal of Parasitology. 2014;9(2):286.
Bittencourt MV, Meneses IDS, Ribeiro-Andrade M, de Jesus RF, de Araújo FR, Gondim LFP. Sarcocystis spp. in sheep and goats: frequency of infection and species identification by morphological, ultrastructural, and molecular tests in Bahia, Brazil. Parasitology research. 2016;115:1683-9.
Sheikhi M, Salahi-Moghaddam A, Asl MN, Farahani A, Shamseddin J. A survey on the frequency of Sarcocystis in Bandar Abbas, Iran in 2019-2020. Gene, Cell and Tissue. 2020;7(4).
UNCORRECTED PROOF(Abedi)

UNCORRECTED ROOF(Abedi)