مجله علمی ـ پژوهشی زیست‌شناسی جانوری تجربی
سال یازدهم، شماره سوم، پیاپی چهل و سوم، زمستان ۱۴۰۱ (۷۶-۶۷)

DOI: 10.30473/eab.2023.59340.1834

مقاله پژوهشی:

بررسی میزان شیوع سارکوسیست در گاومیش‌های کشتاری در کشتارگاه ارومیه به روش هضمی و مقایسه نتایج حاصل با آمار کشتارگاهی

سیده سارا صدری جوکندان[۱]، سهراب رسولی[۲*]

۱. دکتری حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، ارومیه، ایران.

۲. دانشیار، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، ارومیه، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۱۰ – تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۸)

چکیده

سارکوسیستیس یک تک‌یاخته انگلی درون‌سلولی است که می‌تواند موجب اختلالات گوارشی در بیماران و خسارت‌های هنگفت مالی در صنعت دامداری شود. این مطالعه با هدف تعیین میزان شیوع عفونت گونه‌های سارکوسیستیس در گاومیش‌های کشتاری در کشتارگاه ارومیه به مرحله اجرا درآمد. این مطالعه طی دوره‌ی شش‌ماهه (مهرماه تا اسفندماه ۱۳۹۷) در بازه‌های زمانی ۱۰ روزه با مراجعه به کشتارگاه ارومیه و تهیه لاشه‌های موردمطالعه بافت‌های مختلف شامل زبان، مری، قلب دیافراگم، ران و بازو ازلحاظ وجود کیست‌های دانه برنجی مورد مشاهده و بازرسی قرار گرفت. در طول اجرای مطالعه حاضر در مجموع تعداد ۱۲۰ لاشه گاومیش موردبررسی ماکروسکوپیک قرار گرفت. جهت بررسی میکروسکوپی با روش هضمی ۱۰۰ گرم از هر بافت دام، بسته‌بندی و به آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد ارومیه منتقل شد. براساس نتایج، هیچ ماکروکیستی در گاومیش‌ها مشاهده نشد. در بررسی میکروسکوپی فرکانس متوسطی از آلودگی به میکروکیست سارکوسیست وجود داشت. به‌طوری‌که ۱۶/۶۷ درصد گاومیش‌های موردمطالعه از لحاظ آلودگی، مثبت تشخیص داده شدند. تحلیل داده‌ها بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین میزان آلودگی در رده‌های سنی مختلف بود و میزان عفونت با افزایش سن بیش‌تر می‌شد ($p<0/05$)، درحالی‌که میزان آلودگی مستقل از جنس بود و اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی جنس‌های مختلف وجود نداشت ($p>0/05$). هم‌چنین اختلاف آماری معنی‌داری بین میزان آلودگی در عضلات مختلف وجود داشت ($p<0/05$). تمامی عضلات اسکلتی و مری واجد میکروکیست بودند و بعد از آن در عضلات دیافراگم، زبان و قلب میکروکیست مشاهده شد. مطالعه ما نشان داد که روش هضمی یکی از مفیدترین و دقیق‌ترین روش‌های موجود جهت شناسایی نمونه‌های آلوده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: روش هضمی، سارکوسیستیس، گاومیش، ماکروکیست.

Investigation of Contamination Rate of Sarcocyst in Urmia Slaughtered buffalo Abattoir by Digestive Method and Comparing the found results with Abattoir Statistics

Seyyedeh Sara Sadri Jokandan[1], Sohrab Rasouli[2*]

1. Ph. D. of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Branch Urmia, Urmia, Iran.

2. Associate Professor, Department of Pathobiology, Islamic Azad University, Urmia Branch, Urmia, Iran.

(Received: May 31, 2021 - Accepted: Mar. 19, 2023)

Abstract

Sarcocystis is a intracellular parasitic protozoan that can cause gastrointestinal disorders in patients and huge financial losses in the livestock industry. This study was performed to determine the prevalence of Sarcocystis infection in slaughter buffaloes in Urmia slaughterhouse, Iran. This study was observed during a six-month period (October to March 2016) at 10-day intervals by referring to Urmia slaughterhouse and preparing carcasses of various tissues including tongue, esophagus, heart, diaphragm, thigh, and arm for the presence of rice grain cysts. During the present study, a total of 120 buffalo carcasses were examined macroscopically. For microscopic examination by digestion method, 100 g of each animal tissue was packed and transferred to the parasitology laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Azad University. According to the results, no macrocysts were observed in buffaloes. Microscopic examination showed a moderate frequency of infection with Sarcocystis microcysts that 16.67% of the studied buffaloes were found to be positive for infection. Data analysis showed that there was a statistically significant difference between the rate of infection in different age groups and the rate of infection increased with age ($p < 0.05$), while the rate of infection was gender independent and there was no significant difference between the rate of infection of different sexes ($p>0.05$). There was also a statistically significant difference between the level of infection in different muscles ($p<0.05$). All skeletal and esophageal muscles had microcysts and then microcysts were observed in the diaphragm, tongue, and heart muscles. our study showed that digestion is one of the most useful and accurate methods available to identify infected samples.

Keywords: Buffalo, Digestive method, Macrocyst, Sarcocystis.

* نویسندهٔ مسئول: سهراب رسولی
Email: Sohrab_Rasouli86@yahoo.com

مقدمه

سارکوسیستوزیس از بیماری‌های مشترک بین انسان و دام است که توسط تک‌یاخته کوکسیدیایی از جنس سارکوسیستیس ایجاد می‌شود. این تک‌یاخته برای تکمیل چرخه زندگی خود به دو میزبان نیاز دارد. تولیدمثل جنسی در روده میزبانان قطعی (گوشتخواران و همه‌چیزخواران) و تولیدمثل غیرجنسی در بافت‌های میزبانان واسط (گیاه‌خواران و همه‌چیزخواران) ایجاد می‌شود. میزبانان نهایی با انتشار اووسیست‌ها از طریق مدفوع باعث آلوده‌سازی محیط می‌شوند و میزبانان واسط از طریق بلع اووسیست‌ها به سارکوسیستوزیس مبتلا می‌گردند (Sarafraz *et al.,* 2020). شیوع سارکوسیستیس در عضلات گاوها در برخی از مناطق جهان به ۱۰۰ درصد هم می‌رسد (Meistro *et al.,* 2015). آلودگی به سارکوسیستیس در زمینه بهداشت عمومی و دامپزشکی نگران‌کننده است، چراکه این بیماری به‌صورت مشترک بین انسان و دام می‌باشد. علائم بالینی در انسان شامل حالت تهوع، دردهای شکمی، وجود درد در معده به همراه اسهال یا مدفوع شل گزارش شده‌است (Fayer *et al.,* 2015). این تک‌یاخته از شایع‌ترین انگل‌های حیوانات اهلی می‌باشد و در برخی از میزبانان واسط همانند گاو و گوسفند منجر به ایجاد آلودگی‌های بسیار شدید می‌شود و به‌علت ارتباط مستقیم این حیوانات با انسان‌ها، آلودگی در جوامع انسانی نیز از مشکلات مهم بهداشتی در نواحی آلوده می‌باشد (Gjerde *et al.,* 2020). روش‌های تشخیصی مورداستفاده در مطالعات اپیدمیولوژیک شامل روش هضمی، هیستوپاتولوژی و بررسی بافت‌های تازه کشتارگاهی می‌باشد (More *et al.,* 2011). روش هضم مصنوعی یکی از حساس‌ترین روش‌های تشخیصی است، چراکه امکان شناسایی برادی‌زوئیت‌های آزادشده از سارکوسیست‌ها را فراهم می‌کند، اما توانایی تشخیص گونه سارکوسیست‌ها در این روش میسر نمی‌باشد (sarafraz *et al.,* 2020). سارکوسیستیس عموماً برای میزبان‌های نهایی بیماری‌زا نمی‌باشد هم‌چنین برخی از گونه‌های سارکوسیستیس برای میزبان‌های واسط بیماری‌زا نمی‌باشند. نشانه‌های بالینی زمانی ایجاد می‌شوند که شیزونت‌های نسل دوم در عروق خونی ایجاد شوند (فاز حاد بیماری). سه تا چهار هفته متعاقب آلودگی با دوز بالای اووسیست‌ها (بیش از ۵۰۰۰۰ اووسیست) نشانه‌هایی هم‌چون تب، بی‌اشتهایی، لاغری، کم‌خونی و ریزش مو (به‌ویژه در ناحیه کپل و دم گاوها) مشاهده می‌شود، هرچند که برخی از حیوانات نیز ممکن است از بین بروند. در حیوانات باردار ممکن است سقط جنین حادث شود یا رشد جنین کند شده و حتی متوقف شود. حیوانات به هنگام رسیدن به بلوغ بهبود می‌یابند (Lindsay *et al.,* 2020).

این تک‌یاخته دارای شیوع جهانی می‌باشد و گزارش‌های اپیدمیولوژیک در ارتباط با سارکوسیستیس از نقاط مختلف جهان گزارش شده است. گزارش‌هایی در حوزه پزشکی در ارتباط با وقوع این بیماری از بریتانیا در سال ۱۹۶۵ وجود دارد که به تشریح بیماری سارکوسیست در انسان اشاره دارد و وجود التهاب و کیست در بافت پورکنژ را در بیماران گزارش نموده‌اند (Mandour, 1965)، در گزارش موردی که در سال ۱۹۷۵ در مالزی انجام گرفت، نخستین مورد ابتلا در غرب این کشور گزارش شد که در این گزارش با استفاده از بیوپسی از قسمت حلق بیمار آلوده نمونه‌گیری انجام شده و کیست‌های آلوده جداسازی و تشخیص داده شد (Kutty & Dissanaike, 1975)، در همه‌گیری حاد میوزیت ائوزینوفیلک با عاملیت تک‌یاخته سارکوسیست در ایالات متحده آمریکا مطالعه‌ای صورت گرفته است که در این مطالعه هفت نفر از ۱۵ نفری که به کشور مالزی سفر کرده بودند به این انگل مبتلا شدند (Arness *et al*., 1999). مطالعات مشابه دیگری نیز در کشورهای آلمان (Husna Maizura *et al*., 2012)، فرانسه (Sonnenburg *et al.,* 2012)، کانادا (Tappe *et al.,* 2013)، سنگاپور (Poulsen & Stensvold,

2014) و چین (Latif & Muslim, 2016) وجود دارد. در حوزه دامپزشکی نیز Hajimohammadi *et al.* (2014) با هدف شیوع و گسترش سارکوسیستیس در گاوهای استان یزد انجام دادند که بررسی‌های مولکولی نشانگر آلودگی ۹۳/۳ درصد در جمعیت گاوها بود. Dalimi *et al.* (2009) مطالعه با هدف ارزیابی عفونت سارکوسیستیس در بزهای ذبح‌شده با روش‌های مختلف در شهرستان تبریز انجام دادند که میزان آلودگی ۳۷/۵ درصد گزارش شد. Dehghani *et al.* (2011) مطالعه‌ای با هدف بررسی عفونت سارکوسیستیس در بزهای ذبح‌شده در کشتارگاه کرمان (جنوب‌شرقی ایران) انجام دادند که میزان آلودگی ۹۸/۹۷ درصد گزارش کردند. Latif *et al.* (2013) مطالعه‌ای با هدف بررسی میزان شیوع سارکوسیست در گاوها و گاومیش‌ها در کشور مالزی انجام دادند که ۱۰۲ رأس گاو موردمطالعه قرار گرفتند و ۳۷ مورد مثبت با ۳۶/۷ درصد آلودگی گزارش شد. Yang *et al.* (2018) در کشور چین میزان آلودگی ۴۱/۵ درصد را در گاوها گزارش نمودند. مطالعات در کشور چین به‌صورت گسترده صورت گرفته است، به‌طوری‌که از ۱۷/۶ درصد در سال ۲۰۱۷ (Hu *et al.*, 2017) تا ۹۸/۱ درصد در سال ۱۹۹۰ (Wang *et al.*, 1990) متغیر می‌باشد. شیوع بالای سارکوسیستیس در گزارش‌های ارائه‌شده از مغولستان (Fukuyo *et al.*, 2002)، ایتالیا (Bucca *et al.*, 2011) و ویتنام (Jehle *et al.*, 2009) نیز وجود دارد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه طی دوره شش‌ماهه (مهرماه تا اسفندماه ۱۳۹۷) در بازه‌های زمانی ۱۰ روزه به کشتارگاه ارومیه مراجعه شد و بعد از عملیات ذبح و پوست‌کنی، لاشه‌های موردمطالعه که شامل بافت‌های زبان، مری، قلب، دیافراگم و عضلات اسکلتی اندام‌های حرکتی از لحاظ وجود کیست‌های دانه برنجی مورد مشاهده و بازرسی قرار گرفت. در طول اجرای مطالعه حاضر در مجموع تعداد ۱۲۰ لاشه گاومیش موردبررسی ماکروسکوپیک قرار گرفت. اطلاعات مربوط به دام‌ها از قبیل جنس، نوع دام، سن، بافت حاوی ماکروکیست و شدت آلودگی در فرم اطلاعاتی ثبت شد. در ادامه جهت بررسی میکروسکوپی با روش هضمی ۱۰۰ گرم از هر بافت دام، بسته‌بندی و به آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد ارومیه منتقل شد و پس از تهیه ۵۰ گرم نمونه همولیزشده و هضم و رنگ‌آمیزی بافت، بررسی میکروکیست‌ها در بافت‌های مختلف هر دام انجام‌شده و داده‌های حاصل بعد از اضافه‌شدن به فرم‌ها و جدول‌های تهیه‌شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. هر لاشه دام با بررسی دندان‌ها و استفاده از فرمول دندانی و بررسی اندام تناسلی، تعیین سن و جنس گردید.

بازرسی ماکروسکوپیک

در کشتارگاه عضلات اسکلتی، زبان، قلب، مری و دیافراگم از نظر وجود کیست‌های ماکروسکوپی بررسی شدند. هم‌چنین در آزمایشگاه سطح خارجی نمونه‌ها و سپس عمق هر نمونه با زدن برش‌های ورقه‌ورقه‌ای، ازنظر وجود کیست‌های ماکروسکوپی بررسی شدند (شکل ۱).

شکل ۱. برش‌زدن عضله زبان و بررسی کیست‌های ماکروسکوپیک

مشاهده میکروسکوپی

از میکروسکوپ نوری (TOPCON- محصول کشور ژاپن) با لنز شی ۱۰۰ حداقل ۵۰ میدان میکروسکوپی موردبررسی قرار گرفت. نمونه‌های مثبت در زیر

میکروسکوپ حاوی زوایت انگل به شکل هلال یا موزی شکل بوده که حتی با مشاهده یک انگل، آن نمونه به‌عنوان نمونه مثبت تلقی می‌شود.

تهیه گسترش مستقیم

در آزمایشگاه هر نمونه را به‌وسیله پنس گرفته با فشردن بر روی کاغذ صافی خونابه نمونه را گرفته و سپس با کمک پنس نمونه را به‌صورت مهری بر روی لام حداقل سه بار تکرار نموده بدین طریق به گسترش تهیه شد (Dubay *et al.,* 1989). سپس بر روی لام با استفاده از قلم الماس (ProSciTech– محصول کشور استرالیا)، شماره نمونه را ثبت نموده و پس از این‌که گسترش‌ها خشک شدند لام‌ها را به‌صورت پشت‌به‌پشت در کاپلین‌جار چیده و با متانول مطلق Merk به‌مدت ۳ دقیقه فیکس شد (Fayer *et al.,* 2015).

روش هضمی

در این روش حدود ۵۰ گرم از بافت موردنظر (زبان، قلب، دیافراگم، بازو، ران و مری) با استفاده چرخ‌گوشت له شده و در ۵۰ میلی‌لیتر محلول هضمی قرار داده می‌شود. سپس ظرف حاوی نمونه را به‌مدت یک ساعت در انکوباتور ۴۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته و محلول از صافی عبور داده‌شد، محلول صاف‌شده با دور ۲۵۰۰ به‌مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شده و درنهایت از رسوب گسترش تهیه گردید، پس از خشک‌شدن، گسترش را با الکل متانول فیکس کرده و با رنگ گیمسا رنگ‌آمیزی شد. گسترش رنگ‌آمیزی‌شده با میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ یا ۱۰۰ از نظر وجود سیستی‌زوئیت سارکوسیست بررسی گردید. در صورت عدم مشاهده انگل آزمایش، جهت اطمینان از نتیجه‌ی به‌دست‌آمده دوباره تکرار شد. محلول هضمی حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر بافر فسفات (pH، ۷/۲)، ۱۰ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک و ۲/۵ گرم پودر پپسین است (Dubay *et al.,* 1989).

در نهایت پردازش اطلاعات با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS V.20، Excell V.2013 انجام‌شده است. برای تعین ارتباط بین متغیرها از آزمون کای–اسکوئر استفاده شد و p-value در سطح ۰/۰۵ گزارش گردید.

نتایج

آمار توصیفی

مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان شیوع سارکوسیست در گاومیش‌های کشتاری در کشتارگاه ارومیه به‌روش هضمی و مقایسه نتایج حاصل با آمار کشتارگاهی صورت گرفت. در این مطالعه وجود کیست‌های ماکروسکوپیک در جمعیت گاومیش‌ها مشاهده نشد. در مطالعه به روش هضمی ۱۲۰ رأس گاومیش موردبررسی قرار گرفت که در دو جنس نر و ماده و سه گروه سنی شامل گروه سنی زیر ۲ سال، ۲ تا ۳ سال و بالاتر از ۳ سال موردبررسی قرار گرفت.

جدول ۱. فراوانی میزان آلودگی در جمعیت گاومیش‌های موردمطالعه

متغیر	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
نر	۵۰	۴۱/۶۷
ماده	۷۰	۵۸/۳۳
مجموع	۱۲۰	۱۰۰
x<۲	۵۶	۴۶/۷
۲ الی ۳	۳۴	۲۸/۳
x>۳	۳۰	۲۵
مجموع	۱۲۰	۱۰۰

آمار استنباطی

در مطالعه حاضر میزان آلودگی به‌روش میکروسکوپیک در ۲۰ راس گاومیش با ۱۶/۶۷درصد آلودگی مشاهده گردید. درصد میزان آلودگی در جمعیت گاومیش‌ها به تفکیک جنس دام‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

بیش‌ترین میزان آلودگی در گروه سنی ۲ تا ۳ سال با ۱۰ مورد مثبت (۸/۳ درصد) و در سایر گروه‌ها هر کدام با ۵ مورد مثبت (۴/۲ درصد) مشاهده شد. تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که میزان آلودگی ارتباط

معنی‌داری با سن دارد (p<۰/۰۵). درصد میزان آلودگی در جمعیت گاومیش‌ها به تفکیک سن در جدول ۳ ارائه شده است.

میزان آلودگی در عضلات مختلف به تفکیک جنس نیز، موردبررسی قرار گرفت. بدین منظور در ارتباط با عضلات اسکلتی، عضله زبان، مری، دیافراگم و قلب به‌ترتیب ۲۰ نمونه آلوده (۱۶/۷ درصد)، ۱۲ نمونه آلوده (۱۰ درصد)، ۲۰ نمونه آلوده (۱۶/۷ درصد)، ۱۶ نمونه آلوده (۱۳/۳ درصد) و درنهایت هشت نمونه آلوده با ۶/۷ درصد آلودگی مشاهده گردید (جدول ۴).

در جدول ۵، میزان آلودگی در عضلات مختلف گاومیش‌های مورد مطالعه به تفکیک سن گاومیش‌ها ارائه شده است. بیش‌ترین میزان آلودگی در عضلات اسکلتی و مری مشاهده گردید که تجزیه و تحلیل‌های آماری، ارتباط معنی داری را نسبت به سن دام‌های موردمطالعه نشان می‌دهد (p<۰/۰۵).

جدول ۲. فراوانی میزان آلودگی در جمعیت گاومیش‌های مورد مطالعه به تفکیک جنس

جنس	موارد مثبت (درصد)	موارد منفی (درصد)	مقدار مجذور کای	درجه آزادی	خطای استاندارد	ارزش P
نر	۸ (۶/۷)	۴۲ (۳۵)	۰/۲۷	۱	۰/۹۱	۰/۵۳۷
ماده	۱۲ (۱۰)	۵۸ (۴۸/۳)				
مجموع	۲۰ (۱۶/۶۷)	۱۰۰ (۸۳/۳)				

جدول ۳. فراوانی میزان آلودگی در جمعیت گاومیش‌های مورد مطالعه به تفکیک سن

سن	موارد مثبت (درصد)	موارد منفی (درصد)	مقدار مجذور کای	درجه آزادی	خطای استاندارد	ارزش P
x<۲	۵ (۴/۲)	۵۱ (۴۲/۵)	۶/۳۹۱	۲	۰/۸۲	۰/۰۴۱
۲ الی ۳	۱۰ (۸/۳)	۲۴ (۲۰)				
x>۳	۵ (۴/۲)	۲۵ (۲۰/۸)				
مجموع	۲۰ (۱۶/۶۷)	۱۰۰ (۸۳/۳)				

جدول ٤. میزان آلودگی در عضلات گاومیش‌های مورد مطالعه به تفکیک جنس

	نمونه	موارد مثبت (درصد)	موارد منفی (درصد)	مقدار مجذور کای	ارزش P
اسکلتی	نر	۸ (۶/۷)	۴۲ (۳۵)	۰/۲۷	۰/۵۳۷
	ماده	۱۲ (۱۰)	۵۸ (۴۸/۳)		
	مجموع	۲۰ (۱۶/۷)	۱۰۰ (۸۳/۳)		
زبان	نر	۶ (۵)	۴۴ (۳۶/۷)	۰/۳۸۱	۰/۳۷۵
	ماده	۶ (۵)	۶۴ (۵۳/۳)		
	مجموع	۱۲ (۱۰)	۱۰۸ (۹۰)		
مری	نر	۸ (۶/۷)	۴۲ (۳۵)	۰/۲۷	۰/۵۳۷
	ماده	۱۲ (۱۰)	۵۸ (۴۸/۳)		
	مجموع	۲۰ (۱۶/۷)	۱۰۰ (۸۳/۳)		
دیافراگم	نر	۶ (۵)	۴۴ (۳۶/۷)	۰/۱۳۲	۰/۴۶۹
	ماده	۱۰ (۸/۳)	۶۰ (۵۰)		
	مجموع	۱۶ (۱۳/۳)	۱۰۴ (۸۶/۷)		
قلب	نر	۳ (۲/۵)	۴۷ (۳۹/۲)	۰/۰۶۱	۰/۵۵۶
	ماده	۵ (۴/۲)	۶۵ (۵۴/۲)		
	مجموع	۸ (۶/۷)	۱۱۲ (۹۳/۳)		

جدول ۵. میزان آلودگی در عضلات گاومیش‌های موردمطالعه به تفکیک سن

نمونه		موارد مثبت (درصد)	موارد منفی (درصد)	مقدار مجذور کای	ارزش P
اسکلتی	x<۲	۵ (۴/۲)	۵۱ (۴۲/۵)	۶/۳۹۱	۰/۰۴۱
	۲ الی ۳	۱۰ (۸/۳)*	۲۴ (۲۰)		
	x>۳	۵ (۴/۲)	۲۵ (۲۰/۸)		
	مجموع	۲۰ (۱۶/۷)	۱۰۰ (۸۳/۳)		
زبان	x<۲	۴ (۳/۳)	۵۲ (۴۳/۳)	۱/۳۴۵	۰/۵۱۱
	۲ الی ۳	۵ (۴/۲)	۲۹ (۲۴/۲)		
	x>۳	۳ (۲/۵)	۲۷ (۲۲/۵)		
	مجموع	۱۲ (۱۰)	۱۰۸ (۹۰)		
مری	x<۲	۵ (۴/۲)	۵۱ (۴۲/۵)	۶/۳۹۱	۰/۰۴۱
	۲ الی ۳	۱۰ (۸/۳)*	۲۴ (۲۰)		
	x>۳	۵ (۴/۲)	۲۵ (۲۰/۸)		
	مجموع	۲۰ (۱۶/۷)	۱۰۰ (۸۳/۳)		
دیافراگم	x<۲	۴ (۳/۳)	۵۲ (۴۳/۳)	۴/۹۱۶	۰/۰۸۹
	۲ الی ۳	۸ (۶/۷)	۲۶ (۲۱/۷)		
	x>۳	۴ (۳/۳)	۲۶ (۲۱/۷)		
	مجموع	۱۶ (۱۳/۳)	۱۰۴ (۸۶/۷)		
قلب	x<۲	۱ (۰/۸)	۵۵ (۴۵/۸)	۴/۱۰	۰/۱۲۹
	۲ الی ۳	۴ (۳/۳)	۳۰ (۲۵)		
	x>۳	۳ (۲/۵)	۲۷ (۲۲/۵)		
	مجموع	۸ (۶/۷)	۱۱۲ (۹۳/۳)		

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج اغلب مطالعات در نقاط مختلف جهان، سارکوسیستیس یکی از شایع‌ترین انگل‌ها در چهارپایان اهلی است (Beyazit *et al.,* 2007). مطالعه حاضر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین نتایج حاصل از بررسی ماکروسکوپی و روش هضمی می‌باشد ($p<۰/۰۵$)، به‌طوری‌که مشاهده ماکروسکوپی، موارد مثبت در گاومیش را صفر درصد را گزارش می‌کند، اما بررسی میکروسکوپی نشان‌گر میزان به‌شدت بالاتری از آلودگی می‌باشد و موارد مثبت را ۱۶/۷ درصد گزارش می‌کند. شیوع کم‌تر کیست‌های ماکروسکوپی در این مطالعه، نشان‌دهنده فراوانی پایین *S. caparafelis* می‌باشد که احتمالاً علت آن کم‌تر آلوده شدن چراگاه‌ها به مدفوع گربه (به‌عنوان میزبان نهایی) باشد (Dubay *et al.,* 1989). ازجمله دلایل عدم وجود کیست‌های ماکروسکوپی در گاومیش این است که گونه‌هایی که نشخوارکنندگان بزرگ را آلوده می‌سازند، میزبان قطعی آن‌ها اغلب سگ‌سانان هستند و اغلب در میزبان واسط میکروکیست ایجاد می‌کنند، هم‌چنین با توجه به‌وفور سگ‌های ولگرد و تردد آن‌ها در مزارع و از طرف دیگر تغذیه دستی دام‌ها در دامداری‌ها و نگهداری علوفه در انبار که می‌تواند انگل را از شرایط سخت محیطی دور نگه دارد، می‌تواند آلودگی بالای دام‌ها را توجیه نماید. این امر حاکی از عدم‌کفایت روش‌های سنتی مرسوم در کشتارگاه‌ها ازجمله بازرسی چشمی و مفید و کاربردی‌تر بودن روش هضمی برای تشخیص نمونه‌های آلوده بود. Jacobs *et al.* (1960) نیز در بررسی خود نشان می‌دهند که تکنیک‌های هضمی روشی مفید در بررسی‌های سارکوسیستی می‌باشد. آن‌ها قادر به یافتن کیست به‌روش ماکروسکوپی نبودند درحالی‌که ۲۶/۶۶ درصد نمونه‌ها در روش هضمی مثبت بود. در

کشورهای همسایه ایران نیز آمار بسیار بالایی از آلودگی به این انگل گزارش‌شده است. Latif *et al.* (1999)، میزان آلودگی ماکروسکوپی را در گاو و گوسفند ذبح‌شده در بغداد را به‌ترتیب ۰/۲ درصد و ¼ درصد گزارش نمودند، اما در روش هضمی میزان ۹۷/۸ و ۹۷ درصد را در عفونت میکروکیستی برای گاو و گوسفند مشاهده نمودند. در مطالعه دیگری که در استرالیا به‌روش سرمی صورت گرفت ۹۰ درصد گاوها آلودگی با این تک‌یاخته را نشان دادند (Munday, 1975). هم‌چنین در مطالعه Bonyadin & Meshki (2006)، ۹۱ درصد موارد آلوده به زواییت این انگل بودند. بررسی سارکوسیستیس در کشتارگاه حیوانات در بسیاری از مطالعه‌های سراسر جهان ازجمله ایران موردبررسی قرار گرفته است که شامل میزان آلودگی سه تا ۱۰۰ درصد می‌باشد (Beyazit *et al.,* 2007). در مطالعه Kargar jahromi *et al.* (2012) نیز ۹/۸ درصد نرها و ۸/۷ درصد ماده‌های موردمطالعه حاوی ماکروکیست بودند و تمامی نمونه‌ها از لحاظ میکروکیست مثبت بود که نشان‌دهنده عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین جنسیت دام و میزان آلودگی می‌باشد که نتایج آن با نتایج حاصل از این مطالعه مطابقت دارد. علاوه بر این نتایج مشابهی از عدم ارتباط آلودگی سارکوسیستی با جنسیت دام در استان‌های کرمان، شیراز، تبریز و بغداد نیز گزارش‌شده است (Mirzaei dehghani *et al.,* 2012; Dalimi *et al.,* 2009; Latif *et al.,* 1999; Shekarforosh *et al.,* 2005).

طبق نتایج حاصل از مطالعه حاضر مشخص شد اختلاف معنی‌دار آماری بین میزان شیوع عفونت در سنین مختلف هر دو نوع دام موردبررسی وجود دارد و با افزایش سن احتمال آلودگی نیز بیش‌تر می‌شود و در حیوانات جوان‌تر شیوع کم‌تری به مسن‌ترها مشاهده می‌شود. به‌عبارت‌دیگر ارتباط مستقیم بین سن دام و شیوع آلودگی سارکوسیستی وجود دارد ($p<۰/۰۵$). احتمالاً افزایش شدت آلودگی و میزان بالاتر آلودگی در رده‌های سنی بالاتر، به‌علت برخورد بیش‌تر دام‌های مسن‌تر به‌علت طول زمان چرای بیش‌تر و نیز حجم غذای مصرفی بالاتر آن‌ها و درنتیجه ریسک بالاتر مواجهه با مدفوع آلوده سگ و در برخی موارد گربه باشد که اکثر در مراتع یعنی محل تغذیه دام‌ها وجود دارند. Wang & Han (1990) در بررسی گاوان چین نیز از افزایش میزان آلودگی با افزایش میزان سن خبر دادند. در استرالیا نیز در بررسی ۷۱۴ رأس گاو مشخص شد با افزایش سن، میزان عفونت نیز زیاد می‌شود، به‌طوری‌که در گاوان مسن نر تا ۹۲ هم می‌رسد (Savini *et al.,* 1992)، Carvalho *et al.* (1993) نیز در لیسبون از ارتباط مستقیم سن با میزان آلودگی گزارش دادند، به‌طوری‌که آلودگی از صفر درصد در گوساله‌ها تا ۹۲ درصد در گاوهای مسن قابل‌تغییر است.

گونه‌های مختلف این انگل کیست‌هایی (سارکوسیست) با اندازه مختلف در الیاف عضلانی حیوان ایجاد می‌کنند که فقط برخی و تعدادی از آن‌ها با چشم قابل‌مشاهده هستند و تعداد بیش‌تری نیز، همانند کیست بافتی توکسوپلاسما، میکروسکوپی هستند. لذا به سهولت در بازرسی چشمی کشتارگاهی از دیده نهان می‌مانند. با وجود این نکته، در بازرسی چشمی بیش‌ترین موارد آلودگی به سارکوسیستیس در عضله دیافراگم و پس از آن در مری دیده می‌شود. به گزارش Fayer *et al.* (2015)، حتی با این روش، آلودگی صددرصدی در گاو و گوسفند مشاهده شده است و در مطالعه دیگر آنان نیز بسیاری از حیوانات ازجمله گاو و گوسفند صددرصد آلوده بوده‌اند. در مطالعه‌ای که Shekarforosh *et al.* (2005) بر روی میزان آلودگی لاشه گاوهای کشتارشده در کشتارگاه اصفهان به سارکوسیست انجام دادند، در هیچ‌یک از ۲۵۰ گاوی که روی آن‌ها مطالعه انجام شد آلودگی به کیست‌های ماکروسکوپی انگل مشاهده نشد، درحالی‌که ۹۴/۸ درصد گاوهای مورد آزمایش به کیست‌های میکروسکوپی سارکوسیست آلوده بودند که

توزیع آلودگی به میکروسیست انگل در عضله قلب، مری، دیافراگم، زبان و ران به‌ترتیب ۸۴/۴ درصد، ۵۳/۶ درصد، ۳۷/۲ درصد، ۲۹/۶ درصد، ۲۶/۸ درصد بود.

با توجه به مطالعات صورت‌گرفته، سارکوسیستوزیس بیماری مشترک بین انسان و دام می‌باشد که می‌تواند در انسان موجب بیماری شود، به همین دلیل نظارت بر گوشت و فرآورده‌های گوشتی در این زمینه دارای اهمیت می‌باشد. نظر به این‌که نظارت‌های بهداشتی در کشتارگاه بیش‌تر به روش چشمی یا ماکروسکوپیک می‌باشد، نتایج حاصل از مطالعه حاضر و هم‌چنین دیگر مطالعات انجام‌شده با قاطعیت نشان می‌دهد که روش ماکروسکوپیک قابل اعتماد نمی‌باشد، بنابراین بررسی‌های میکروسکوپیک به روش هضمی توصیه می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش سن دام‌ها، خطر مواجه‌شدن با این انگل نیز افزایش می‌یابد، لذا استفاده از روش‌های سرولوژیک در دام‌های سالم قبل از کشتار جهت تدوین استراتژی‌های مقابله با سارکوسیست در سازمان‌های بهداشتی و نظارتی امری اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه به‌خاطر همکاری در اجرای مطالعه حاضر، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

Arness, M.K.; Brown, J.D.; Dubey, J.P.; Neafie, R.C. (1999). Granstrom DE. An outbreak of acute eosinophilic myositis attributed to human Sarcocystis parasitism. *Am J Trop Med Hyg*; 61(4): 548-53.

Beyazit, A.; Yazicioglu, O.; Karear, Z. (2007). The prevalence of ovine Sarcocystis species in Izmir province. *Ankara University Veterinary Faculty Department*; 54: 111-116.

Bonyadin, M.; Mashki, B. (2006). Evaluation of contamination of carcasses of cows slaughtered in Shahrekord slaughterhouse to sarcophagus. *Research and construction*, pp. 14-18. [In Persian]

Bucca, M.; Brianti, E.; Giuffrida, A.; Ziino, G.; Cicciari, S.; & Panebianco, A. (2011). Prevalence and distribution of Sarcocystis spp. cysts in several muscles of cattle slaughtered in Sicily, Southern Italy. *Food Control*; *22*(1): 105-108.

Carvalho, S. P. (1993). Prevalence and identity of Sarcocystis sp. cysts in cattle slaughtered at Lisbon. *Revista Portuguessa de Ciencias–Veterinarians*; *88*: 36-41.

Dalimi, A.; Arshad, M.; GhaffariFar, F. (2009). Assessment of Sarcocystis infection in slaughtered goats by different methods. *Pajouhesh-va-sazandegi*; 21(4); 38-42.

Dehaghi, M.M.; Fathi, S.; Asl, E.N, (2011) Survey of Sarcocystis infection in slaughtered goats in Kerman Abattoir, Southeast of Iran. *Journal of Animal and Veterinary Advances*; 10(9): 1205-8.

Dubey, J.P.; Speer, CA.; Fayer, R. (1989). Sarcocystis in animals and Man. 1st ed. Florida: *CRC Press, Boca Raton*, p. 215.

Fayer, R.; Esposito, D.H. and Dubey, J. (2015). Human infections with Sarcocystis species. *Clinical Microbiology Reviews*; 28(2): 295-311.

Fukuyo, M.; Battsetseg, G.; Byambaa, B. (2002). Prevalence of Sarcocystis infection in meat-producing animals in Mongolia. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*; *33*(3): 490-495.

Gjerde, B.; De la Fuente, C.; Alunda, J. M.; & Luzón, M. (2020). Molecular characterisation of five Sarcocystis species in domestic sheep (*Ovis aries*) from Spain. *Parasitology Research*; *119*(1): 215-231.

Hajimohammadi, B.; Eslami, G.; Zohourtabar, A.; Dehghani, A.; Oryan, A.; Pourmirzaei Tafti, H.; Radouani, F. (2014). High occurrence of Sarcocystis cysts in meat produced in Yazd, Central Iran. *Journal of food quality and hazards control*; 10; 1(4): 95-101.

Hu, J. J.; Huang, S.; Wen, T.; Esch, G. W.; Liang, Y.; & Li, H. L. (2017). Morphology, molecular characteristics, and demonstration of a definitive host for Sarcocystis rommeli from cattle (Bos taurus) in China. *Journal of Parasitology*; *103*(5): 471-476.

Husna Maizura, A.M.; Khebir, V.; Chong, C.K.; Shah, A.; Hakim, L. (2012). Surveillance for sarcocystosis in Tioman Island, Malaysia. *Malays J Public Health Med*; 12(2): 39-44.

Jacobs, L.; Remington, J. S.; & Melton, M. L. (1960). A survey of meat samples from swine, cattle, and sheep for the presence of encysted Toxoplasma. *The Journal of parasitology*; *46*(1): 23-28.

Jehle, C.; Dinkel, A.; Sander, A.; Morent, M.; Romig, T.; Luc, P. V.; Mackenstedt, U. (2009). Diagnosis of Sarcocystis spp. in cattle (*Bos taurus*) and water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Northern Vietnam. *Veterinary parasitology*; *166*(3-4): 314-320.

Kargar Jahromi, Z.; Solhjoo, K.; Zareian Jahromi, M.; Kargar Jahromi, H.; Erfanian, S.; Nominal, M. (2012). Investigation of Sarcosist Infection in Goats slaughtered in Jahrom slaughterhouse. *Journal of Fasa University of Medical Sciences*; 2(3): 163-167. [In Persian]

Kutty, M. K.; Dissanaike, A.S. (1975). A case of human Sarcocystis infection in West Malaysia. *Trans R Soc Trop Med Hyg*; 69(5-6): 503-4.

Latif, B.; Muslim, A. (2016). Human and animal sarcocystosis in Malaysia: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*; *6*(11): 982-988.

Latif, B.; Al-Delemi, J.; Mohammed, B.; Al-Bayati, S.; Al-Amiry, A. (1999) Prevalence of Sarcocystis spp. in meat-producing animals in Iraq. *Veterinary Pathology*; 84(1-2): 85-90.

Latif, B.; Vellayan, S.; Heo, C. C.; Kannan Kutty, M.; Omar, E.; Abdullah, S.; Tappe, D. (2013). High prevalence of muscular sarcocystosis in cattle and water buffaloes from Selangor, Malaysia. *Trop biomed*; *30*(4): 699-705.

Lindsay, D. S.; Dubey, J. P. (2020). Neosporosis, Toxoplasmosis, and Sarcocystosis in Ruminants: An Update. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*; *36*(1): 205-222.

Mandour, A.M. (1965). Pathology and symptomatology of Sarcocystis infection in man. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 59(4): 432-5.

Meistro, S.; Peletto, S.; Pezzolato, M.; Varello, K.; Botta, M.; Richelmi, G.; Bozzetta, E. (2015). Sarcocystis spp. prevalence in bovine minced meat: a histological and molecular study. *Italian journal of food safety*; *4*(2): 478-480.

Mirzaei Dehaghi, M.; Fallahi, M.; Sami, M.; Radfar, M.H. (2012) Survey of sarcocysyis infection in slaughtered sheep in Kerman abattoir, Kerman, Iran. *Comparative Clinical Pathology*; 22: 343-346.

Moré, G.; Abrahamovich, P.; Jurado, S.; Bacigalupe, D.; Marin, J.C.; Rambeaud, M.; Venturini, M.C. (2011). Prevalence of Sarcocystis spp. in Argentinean cattle. *Veterinary parasitology*; *177*(1-2): 162-165.

Munday, B. L. (1975). The prevalence of sarcosporidiosis in Australian meat animals. *Australian veterinary journal*; *51*(10): 478-480.

Poulsen, C. S.; Stensvold, C. R. (2014). Current status of epidemiology and diagnosis of human sarcocystosis. *Journal of Clinical Microbiology*; *52*(10): 3524-3530.

Sarafraz, N.; Spotin, A.; Haniloo, A.; & Fazaeli, A. (2020). Prevalence and molecular analysis of Sarcocystis infections in cattle in Northwest Iran and the first global report of S. gigantea in cattle. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*; *73*: 101566.

Savini, G.; Dunsmore, J.D.; Robertson, I.D.; Seneviratna, P. (1992). The epidemiology of Sarcocystis spp. in cattle of Western Australia. *Epidemiology & Infection*; *108*(1): 107-113.

Shekarforoush, S.S.; Razavi, S.M.; Dehghan, S.A. (2005). Prevalence of Sarcocystis species in slaughtered goats in Shiraz, Iran. *Veterinary Record*; 156(13): 418-420.

Sonnenburg, F.V.; Cramer, J.P.; Freedman, D.O.; Plier, D.A.; Esposito, D.H.; Sotir, M.J. (2012). Notes from the field: acute muscular sarcocystosis among returning travelers-Tioman Island, Malaysia. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*; 61(2): 37-8.

Tappe, D.; Ernestus, K.; Rauthe, S.; Schoen, C.; Frosch, M.; Muller, A. (2013). Initial patient cluster and first positive biopsy findings in an outbreak of acute muscular Sarcocystis-like infection in travelers returning from Tioman island, *Peninsular Malaysia, in 2011. J Clin Microbiol*; 51(2): 725-6.

Wang, D. D.; Han, X. B.; Xie, B. L.; Liu, J. Y.; Mi, J. F.; & Yin, K. Y. (1990). A survey of Sarcocystis cruzi and S. hirsuta infestation in cattle in Guizhou Province, China. *Chinese Journal of Veterinary Medicine*; *16*(3): 14-15.

Yang, Y.; Dong, H.; Su, R.; Wang, Y.; Wang, R.; Jiang, Y.; Tong, Z. (2018). High prevalence of Sarcocystis spp. infections in cattle (*Bos taurus*) from central China. *Parasitology international*; *67*(6): 800-804.