

"

Study of the Seasonal and Geographical Prevalence of *Toxoplasma gondii* in milk of ruminants by nested-PCR

Alipour Amroabadi, M.¹, Rahimi, E.^{2*}, Shakerian, A.³

1. Ph.D Graduate of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
2. Professor of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
3. Professor of Research Center of Nutrition and Organic Products (R.C.N.O.P), Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

*Corresponding Author: ebrahimrahimi55@yahoo.com

(Received: 2019/1/21 Accepted: 2020/6/24)

Abstract

Toxoplasmosis is one of the most dangerous common protozoan diseases between humans and animals that infect humans in various ways. Contact with the infected animal, consuming contaminated food, and transmitting from mother to fetus is the most important means of transmission. Based on the recorded data, this study is the first report of *Toxoplasma gondii* in buffalo and camel milk in some parts of Iran. For this purpose, 440 raw milk samples of 5 species of animals were collected from Isfahan, Chaharmahal & Bakhtiari, Khuzestan, and Fars provinces during four seasons and studied for the presence of *Toxoplasma gondii* by nested-PCR. The results showed that 26 (5.9%) of the samples were infected with *Toxoplasma gondii*. The highest infection was observed in sheep milk (8%) and the lowest in buffalo milk (4.28%). The seasonal prevalence of infection was in winter (11.43%), autumn (6.8%), and spring (5.03%), while none of the samples obtained in summer the parasite was not infected. Contamination of raw milk and traditional dairy products with *Toxoplasma gondii* can either occur directly from infected animals or as a result of non-compliance with the principles of hygiene during the process of milking, transportation, storage, and cross-contamination. Therefore, proper pre-consumption of milk is recommended.

Conflict of interest: None declared.

Key words: Season prevalence, Raw milk, *Toxoplasma gondii* nested-PCR

DOI: 10.30495/JFH.2020.583591.1206

«مقاله پژوهشی»

مطالعه شیوع فصلی و جغرافیایی توکسوپلازما گوندی در شیر نشخوارکنندگان به روش nested-PCR

مهتاب علی پور عمر و آبادی^۱، ابراهیم رحیمی^{۲*}، امیر شاکریان^۳

۱. دانش آموخته دکترای تخصصی 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

۳. استاد مرکز تحقیقات تغذیه و محصولات ارگانیک، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: ebrahimrahimi55@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۹۷/۱۱/۱ پذیرش نهایی: ۹۹/۴/۴)

چکیده

توکسوپلازما سموزیس یکی از خطرناک‌ترین بیماری‌های تک‌یاخته‌ای مشترک بین انسان و دام است که انسان از طرق مختلف به آن آلوده می‌شود. تماس با حیوان آلوده، مصرف مواد غذایی آلوده و انتقال از مادر به جنین از مهم‌ترین راه‌های انتقال می‌باشد. مطالعه حاضر اولین گزارش شیوع توکسوپلازما گوندی در شیر خام گاومیش و شتر در برخی از مناطق ایران می‌باشد. به این منظور تعداد ۴۴۰ نمونه شیر خام ۵ گونه دام طی چهار فصل سال از استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری، خوزستان و فارس جمع‌آوری و از نظر حضور توکسوپلازما گوندی به روش واکنش nested-PCR مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که ۲۶ نمونه (۵/۹ درصد) آلوده به توکسوپلازما گوندی بود. بالاترین میزان آلودگی در شیر گوسفند (۸ درصد) و پایین‌ترین آن در شیر گاومیش (۴/۲۸ درصد) مشاهده شد. از نظر شیوع فصلی میزان آلودگی در فصل زمستان (۱۱/۴۳ درصد)، در پاییز (۶/۸ درصد) و در بهار (۵/۰۳ درصد) بود، در حالی که هیچ‌یک از نمونه‌های اخذ شده در تابستان به این انگل آلوده نبود. آلودگی شیر خام و فرآورده‌های لبنی سنتی به توکسوپلازما گوندی می‌تواند به شکل مستقیم از حیوانات آلوده و یا در نتیجه عدم رعایت اصول بهداشتی در طول فرایند شیردوشی، حمل و نقل، نگهداری و آلودگی متقاطع باشد. لذا سالم‌سازی مناسب شیر قبل از مصرف پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شیوع فصلی، شیر خام، توکسوپلازما گوندی، nested-PCR

مقدمه

توکسوپلازما سموزیس یک عفونت زئونوز است که به وسیله توکسوپلازما گوندی، یک انگل پروتوزوا از راسته آپی کمپلکسا (Apicomplexa)، ایجاد می‌شود. توکسوپلازما گوندی حیوانات خونگرم از جمله انسان را به دنبال تماس با گربه‌سانان (به خصوص گربه) به عنوان یک میزبان اختصاصی آلوده می‌کند (Dubey et al., 2010). اووسیست‌های اسپوردار داخل مدفوع گربه‌سانان می‌تواند مدت طولانی تحت شرایط مناسب محیطی زنده بماند. علاوه بر گربه انسان ممکن است توسط سگ‌های خانگی که در تماس با مدفوع گربه هستند آلوده شوند (Dubey et al., 2010). آلودگی با توکسوپلازما روده‌ای در انسان و حیوانات در سراسر جهان شایع است. شرایط محیطی و جغرافیایی، گسترش آلودگی به توکسوپلازما گوندی را تعیین می‌کنند. توکسوپلازما سموزیس به عنوان یک خطر جدی برای زنان باردار و همچنین افرادی که سیستم ایمنی ضعیفی دارند، مطرح می‌شود (Tenter et al., 2009). عفونت با توکسوپلازما گوندی اغلب بدون علامت است اما بر گروه‌های خاصی مانند جنین‌هایی که مادرزادی آلوده شده‌اند، نوزادان، افراد با ضعف سیستم ایمنی، افراد مبتلا به ایدز و افرادی که پیوند انجام داده‌اند، بسیار خطرناک و حتی کشنده است (Farmly et al., 1992). مهم‌ترین علائم بیماری شامل رتینوکوروئیدیت، میکروسفالی و کلسیفیکاسیون داخل جمجمه‌ای می‌باشد. دیگر نشانه‌ها به صورت لوچی، کوری، کاهش شنوایی، صرع، اختلالات ذهنی و حرکتی، کم‌خونی، یرقان، بثورات پوستی، پتشی، آنسفالیت، پنومونی و هیدروسفالی است. تقریباً ۸۵ درصد نوزادانی که عفونت

تحت کلینیکی دارند، بعدها کوریورتینیت، کاهش شنوایی و تأخیر در رشد را نشان خواهند داد (Farmly et al., 1992). طبق مطالعات پیشین، میزان شیوع توکسوپلازما سموزیس در مناطق و جوامع مختلف ایران بین ۱۸ تا ۸۵ درصد گزارش شده است (Bayani, 1992; Mostafavi, 2012). اخیراً مطالعات محدودی وجود توکسوپلازما گوندی در شیر بز و گوسفند را به اثبات رسانده‌اند (Dehkordi, 2013; Bezerra, 2015). این مطالعات شیوع نسبتاً پایین آلودگی را نشان می‌دهد و حاکی از آن است که ۴/۶۳ درصد نمونه شیرهای گوسفندی و ۱/۰۷ درصد نمونه شیرهای بز مورد بررسی آلوده به توکسوپلازما گوندی بوده‌اند (Tavassoli et al., 2013). در مطالعه‌ای (Silva et al., 2015)، ۱۵/۷۸ درصد از نمونه‌های شیر بز و ۳/۷۶ درصد از نمونه‌های شیر گوسفند از نظر حضور توکسوپلازما گوندی مثبت ارزیابی شد. با وجود گزارشات فراوانی که از میزان آلودگی مواد غذایی به توکسوپلازما گوندی در دسترس است (Silva et al., 2015; Bezerra, 2015)، اطلاعات محدودی از شیوع این انگل در مواد غذایی ایران گزارش شده است (Dehkordi, 2013; Tavassoli, 2013). لذا مطالعه حاضر علاوه بر ارزیابی میزان شیوع توکسوپلازما گوندی در شیر نشخوارکنندگان در چهار استان ایران، به بررسی میزان شیوع فصلی این انگل در نمونه‌های شیر نیز پرداخته است.

مواد و روش‌ها

- نمونه‌گیری

از زمستان سال ۱۳۹۵ تا زمستان ۱۳۹۶ مجموعاً ۴۴۰ نمونه شیر خام شامل ۱۰۰ نمونه شیر گاو، ۱۰۰ نمونه

جدول (۱) توالی پرایمرهای مورد استفاده برای شناسایی توکسوپلاسما گوندی در واکنش nested-PCR را نشان می دهد. در این مطالعه ژن B₁ توکسوپلاسما گوندی با استفاده از واکنش nested-PCR ردیابی شد (Jones et al., 2000). اولین مرحله PCR شامل ۱۰ میکرومولار HCl، با pH ۸/۳ در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و ۵۰ میکرومولار KCl، ۲ میکرومولار MgCl₂ و ۰/۱ میکرومولار از هر یک از پرایمرها (193 bp)، ۰/۱ میلی مولار dNTP و ۱/۲۵ واحد آنزیم Taq پلیمرز DNA و ۲ میکرو لیتر از DNA استخراج شده، بود (Thermo Fisher Scientific, Germany).

شیر گوسفند، ۸۰ نمونه شیر بز، ۷۰ نمونه شیر گاو میش و ۹۰ نمونه شیر شتر از استان های اصفهان، چهارمحال و بختیاری، فارس و خوزستان به شکل تصادفی ساده جمع آوری شد. نمونه ها در لوله های شیشه ای استریل در حجم تقریبی ۱۰ میلی لیتر در شرایط سترون در کنار یخ به آزمایشگاه بهداشت و کنترل کیفی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد منتقل شد.

- استخراج DNA و ردیابی توکسوپلاسما گوندی:

نمونه های DNA از نمونه های شیر با استفاده از کیت استخراج DNA (سینازن، ایران) و با در نظر گرفتن دستورالعمل شرکت سازنده کیت، استخراج شدند.

جدول (۱) - توالی پرایمرهای مورد استفاده برای شناسایی توکسوپلاسما گوندی در واکنش Nested-PCR (Jones et al., 2000).

اندازه محصول (bp)	توالی پرایمر	ژن هدف
۱۹۳	F: 5'-GGAAGTGCATCCGTTTCATGAG-3' R: 5'-TCTTTAAAGCGTTCGTGGTC-3'	B ₁
۹۶	F: 5'-TGCATAGGTTGCAGTCACTG-3' R: 5'-GGCGACCAATCTGCGAATACACC-3'	B ₁

واکنش nested-PCR، ۴۰ سیکل با مرحله واسرشتی ۱۰ ثانیه در دمای ۹۳ درجه سانتی گراد و سپس با مرحله اتصال ۶۲/۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ ثانیه ادامه یافته و با مرحله گسترش در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ ثانیه پایان پذیرفت (Jones et al., 2000).

- تجزیه و تحلیل آماری

نتایج در جداول توصیفی و استنباطی لیست و با استفاده از نرم افزار SPSS/21 و آزمون آماری مربع کای و تست دقیق فیشر در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

واکنش ۴۰ سیکل با واسرشتی در دمای ۹۳ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ ثانیه آغاز، با مرحله اتصال در دمای ۵۷ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ ثانیه ادامه و در نهایت با مرحله گسترش در دمای ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ ثانیه خاتمه یافت. واکنش nested-PCR شامل ۱ میلی لیتر محصول سیکل اول، ۱۰ میکرومولار HCl در pH ۸/۳ و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، ۵۰ میکرومولار KCl، ۳ میکرومولار MgCl₂ و ۰/۵ میکرومولار از هر کدام از پرایمرها (96 bp) و ۰/۱ میکرومولار dNTP و ۱ واحد از آنزیم Taq پلیمرز DNA است (Thermo Fisher Scientific, Germany).

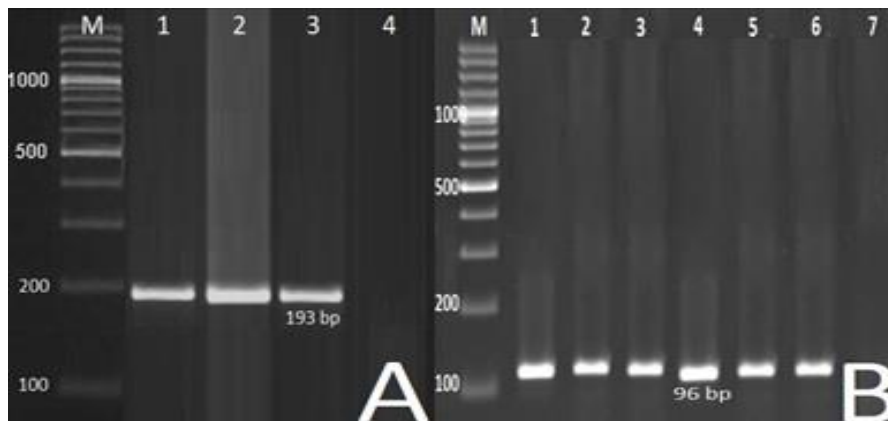
یافته‌ها

بوده است. بالاترین میزان آلودگی به ترتیب در نمونه‌های شیر گوسفند (۸ درصد) و پس از آن در شیر بز (۷/۵ درصد)، شیر گاو (۵ درصد)، شیر شتر (۴/۴۴ درصد) و شیر گاو میش (۴/۲۸ درصد) مشاهده شد. نتایج مطالعات آماری نشان داد که اختلاف آماری معناداری بین فصل و آلودگی نمونه شیر به توکسوپلازما گوندی وجود نداشت ($p > 0.05$).

شکل (۱) نتایج الکتروفورز محصولات nested-PCR برای تکثیر ژن *BI* توکسوپلازما گوندی را نشان می‌دهد. جدول (۲) شیوع فصلی توکسوپلازما گوندی در نمونه‌های شیر نشخوارکنندگان در چهار استان ایران را نشان می‌دهد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد از مجموع ۴۴۰ نمونه ۲۶ نمونه (۵/۹ درصد) به این تک‌یاخته آلوده

جدول (۲) - شیوع فصلی توکسوپلازما گوندی در نمونه‌های شیر نشخوارکنندگان در چهار استان ایران

نوع نمونه	تعداد نمونه	شیوع فصلی نمونه‌های شیر			تعداد نمونه مثبت (درصد)
		بهار	تابستان	پاییز	
شیر گاو	۱۰۰	۱ (۲۰)	۰	۲ (۴۰)	۵ (۵ درصد)
شیر گوسفند	۱۰۰	۳ (۳۷/۵۰)	۰	۵ (۶۲/۵۰)	۸ (۸ درصد)
شیر بز	۸۰	۴ (۶۶/۶۶)	۰	۲ (۳۳/۳۳)	۶ (۷/۵ درصد)
شیر گاو میش	۷۰	۱ (۳۳/۳۳)	۰	۱ (۳۳/۳۳)	۳ (۴/۲۸ درصد)
شیر شتر	۹۰	۰	۰	۳ (۷۵)	۴ (۴/۴۴ درصد)
مجموع	۴۴۰	۹ (۳۴/۶۱)	۰	۱۳ (۵۰)	۲۶ (۵/۹ درصد)



شکل (۱) - نتایج ژل الکتروفورز ژن *BI* توکسوپلازما گوندی: A: مرحله اول PCR (193 bp)، B: واکنش nested-PCR (96 bp)؛ M: مارکر ۱۰۰ جفت بازی؛ در شکل A: ۱: نمونه کنترل مثبت، ۲ و ۳: نمونه‌های مثبت برای ژن؛ مورد نظر و ۴: نمونه کنترل منفی؛ در شکل B: ۱: نمونه کنترل مثبت، ۲-۶: نمونه‌های مثبت برای ژن مورد نظر و ۷: نمونه کنترل منفی

است. میزان شیوع این تک‌یاخته در نمونه‌های اخذ شده در فصل پاییز (۶/۸ درصد) و بهار (۵/۰۳ درصد) بود. هیچ‌یک از ۳۵ نمونه اخذ شده در فصل تابستان به توکسوپلازما گوندی آلوده نبوده است.

جدول (۳) شیوع فصلی آلودگی نمونه‌های شیر خام نشخوارکنندگان مورد مطالعه را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که بالاترین میزان آلودگی در نمونه‌های اخذ شده در فصل زمستان (۱۱/۴۳ درصد) مشاهده شده

جدول (۳) - شیوع فصلی توکسوپلازما گوندی در نمونه‌های شیر نشخوارکنندگان

فصل	تعداد نمونه	تعداد نمونه مثبت (درصد)
بهار	۱۷۹	۹ (۵/۰۳)
تابستان	۳۵	۰ (۰)
پاییز	۱۹۱	۱۳ (۶/۸)
زمستان	۳۵	۴ (۱۱/۴۳)
مجموع	۴۴۰	۲۶ (۵/۹)

(Ogava, 2005; Iovu, 2012; Bartova, 2015; Razmi,)
 Razmi *et al.*,) 2017. مطالعات سرولوژیکی در ایران (Razmi *et al.*,)
 2017، جمهوری چک (Bartova *et al.*, 2015)، رومانی
 (Iovu *et al.*, 2012)، برزیل (Ogava *et al.*, 2005)،
 یونان (Diakou *et al.*, 2013) و تایلند (Jittapalapong)
 (et al., 2008) به ترتیب بیانگر آلودگی ۱۱/۳۸، ۹/۷،
 ۵۲/۸، ۵۳/۷۱ و ۱۲/۴ درصدی حیوانات به توکسوپلازما
 است. این داده‌ها می‌تواند بیانگر آلودگی بالای شیر خام
 و فرآورده‌های لبنی به توکسوپلازما گوندی باشد که
 نسبت به نتایج مطالعه حاضر، آلودگی نسبتاً بالاتری را
 نشان می‌دهد. تفاوت نتایج مطالعات مختلف می‌تواند
 ناشی از تفاوت در مناطق مختلف جغرافیایی، نوع آب
 و هوا، سن دام، نحوه چرای دام، نوع تغذیه دام و تکنیک
 آزمایشگاهی مورد استفاده باشد. بر پایه مطالعات
 موجود، آلودگی در آب و هوای گرم، نسبت به آب
 و هوای سرد و کوهستانی بیشتر بوده و در نواحی
 مرطوب نسبت به نواحی خشک شایع‌تر است. این

بحث و نتیجه‌گیری

توکسوپلازما گوندی یکی از مهم‌ترین میکروارگانیسم‌های تک‌یاخته بااهمیت اقتصادی و بهداشتی در علوم پزشکی و دامپزشکی می‌باشد. به‌علاوه، این تک‌یاخته یکی از عوامل اصلی ناباروری در نشخوارکنندگان در بسیاری از کشورها می‌باشد (Jones *et al.*, 2000). آلودگی شیر خام و فرآورده‌های لبنی سنتی به توکسوپلازما گوندی می‌تواند به شکل مستقیم از حیوانات آلوده صورت پذیرد و یا این‌که نتیجه عدم رعایت اصول بهداشتی در طول فرایند شیردوشی، حمل و نقل، نگهداری و آلودگی متقاطع باشد. مطالعه حاضر باهدف بررسی وضعیت آلودگی نمونه‌های شیر نشخوارکنندگان به توکسوپلازما گوندی به‌روش مولکولی انجام پذیرفت. در این مطالعه شیوع توکسوپلازما گوندی ۵/۹ درصد گزارش شد. مطالعات سرولوژیکی فراوانی به بررسی شیوع آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما گوندی در حیوانات مزرعه پرداخته‌اند

در مطالعه حاضر بالاترین میزان شیوع در نمونه‌های شیر گوسفند و بز مشاهده شد که می‌تواند ناشی از تماس بیشتر این دو حیوان با گربه باشد. همچنین طی مطالعه‌ای (Tavassoli *et al.*, 2013) به مقایسه آلودگی توکسوپلازموزیس بین گوسفندان و بزها پرداختند و بیشترین آلودگی را در گوسفندان مشاهده کردند، یافته‌های این مطالعه، با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد. بالاتر بودن میزان آلودگی گوسفندان نسبت به بزها می‌تواند دلیل بر حساسیت بیشتر این دسته از نشخوارکنندگان نسبت به این انگل باشد. در مطالعات آزمایشگاهی مشخص شده است که تاکی زوئیت توکسوپلازما گوندی می‌تواند در نمونه‌های شیر در دمای ۴ درجه سلسیوس بین ۳ تا ۷ روز و در پنبه تازه و فرآورده‌های لبنی سنتی مانند ماست و خامه تا ۱۰ روز زنده باقی بماند (Jittapalapong *et al.*, 2008). مطالعه دیگری (Hamidinejat *et al.*, 2013). نیز شیوع سرمی این انگل در شترهای یزد را به روش آگلوتیناسیون اصلاح شده اندازه‌گیری کرده و میزان آلودگی را در ۱۴/۷۵ درصد گزارش کردند. طی پژوهش دیگری در یزد (Sazmand *et al.*, 1393) با موضوع بررسی آلودگی شترها به توکسوپلازما گوندی به روش PCR، هیچ نمونه آلوده‌ای گزارش نشد. این اختلاف در دو مطالعه فوق می‌تواند به تفاوت در روش اندازه‌گیری و یا متفاوت بودن فصل اندازه‌گیری مربوط باشد. ارزیابی وضعیت شیر شترهای پژوهش حاضر حاکی از آلودگی ۴/۴۴ درصدی نمونه‌ها بود. نتایج دو مطالعه شهر یزد با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد و حاکی از آن است که شتر احتمالاً به این انگل مقاوم‌تر از سایر دام‌ها بوده و به همین دلیل، آلودگی به این انگل در شتر در همه

مسئله، احتمالاً به توانایی تولید اسپور و بقا در محیط مربوط است. بهداشت عمومی منطقه و نژاد نیز ممکن است در شیوع آلودگی نقش داشته باشد (Tenter *et al.*, 2009). با این وجود دلیل مضحی برای عدم حضور آلودگی در نمونه‌های جمع‌آوری شده در فصل تابستان در دسترس نمی‌باشد. از آنجایی که توکسوپلازما گوندی یک انگل مشترک بین انسان و دام بوده و از اهمیت بهداشتی بالایی برخوردار است، مطالعات بسیاری نیز در زمینه بررسی آلودگی توکسوپلازما گوندی در حیوانات، بافت‌های حیوانی و نمونه‌های شیر نشخوارکنندگان انجام شده است (Camossi, 2011; Bezerra, 2017; De Santana, 2015). یافته‌های مطالعه پیشین (Dehkordi *et al.*, 2013) نشان داد که شیوع توکسوپلازما گوندی به روش مولکولی در نمونه‌های شیر گاو، گوسفند، بز، گاو میش و شتر به ترتیب ۳/۵، ۶/۴۸، ۹/۴۴، ۳/۶۵ و ۲/۵ درصد بوده است که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. مقالات فراوانی ارتباط بین نوشیدن شیر خام و آلودگی انسان به توکسوپلازما گوندی را گزارش کرده‌اند (Jones, 2009; Alvarado, 2010). طی مطالعه‌ای (Sacks *et al.*, 1982)، گزارشی از شیوع توکسوپلازموزیس در انسان در اثر مصرف شیر خام بز ارائه شد. این مطالعه نشان داد که مصرف شیر خام خطر ابتلا به توکسوپلازموزیس و سایر بیماری‌های میکروبی را به طرز قابل توجهی افزایش می‌دهد. اخیراً در برزیل دریافتند که ۴/۱ درصد از زنان بارداری که سرم آلوده به توکسوپلازما گوندی داشته‌اند، عادت استفاده از شیر خام گاو، گوسفند و بز داشتند (Moura *et al.*, 2013).

تحقیقات انجام شده به میزان پایین‌تری گزارش شده است. مطالعه‌ای (Khamesipour *et al.*, 2014) در ارتباط با بررسی شیوع توکسوپلاسموزیس بین گاو و گوسفندان و شترهای اصفهان و چهارمحال و بختیاری انجام شد، بر طبق نتایج این مطالعه، بیشترین میزان آلودگی را در گوسفندان به دست آوردند. در این مطالعه نیز میزان آلودگی هم در گوسفندان و هم در گاوها در چهارمحال و بختیاری بیشتر از اصفهان بود و تفاوت معناداری بین شیوع آلودگی در شترها و گوسفندان وجود نداشت که با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

مطالعه‌ای (Dehkordi *et al.*, 2013) با موضوع بررسی شیوع توکسوپلاسموزیس در حیوانات اهلی ایران، به روش الیزا و در فصل زمستان انجام شد و به این نتیجه دست یافت که بیشترین شیوع در تابستان و کمترین در زمستان است که با نتایج مطالعه حاضر در تضاد است. این عدم تطابق می‌تواند ناشی از اختلاف در نوع روش کار و زمان مطالعه باشد. در مطالعه دیگری (Mostafavi *et al.*, 2012) به بررسی نظام‌مند تحقیقات انجام شده در مورد شیوع توکسوپلاسموزیس در ایران پرداختند، نتایج نشان داد که رطوبت و درجه حرارت دو عامل مهم در بقای تخم انگل در محیط و حیوانات ناقل بیماری به انسان می‌باشند، بنابراین تأثیر به‌سزایی در میزان انتقال عفونت به انسان و شیوع توکسوپلاسموزیس در مناطق مختلف دارند. نتایج این مطالعه نیز با مطالعه حاضر مغایرت دارد. مطالعه دیگری (Sadrebazaz *et al.*, 2006) میزان آنتی‌بادی‌های توکسوپلاسم‌گوندی را در شترهای مشهد ۴/۱۶ درصد گزارش کردند که با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که شیر خام و به‌خصوص شیر گوسفند و بز از عوامل مهم انتقال توکسوپلاسم‌گوندی به انسان می‌باشند. لذا کنترل ورود گربه و گربه‌سانان به مزارع پرورش دام‌های اهلی جهت پیشگیری از آلودگی اولیه و رعایت اصول بهداشتی در طول مراحل شیردوشی، حمل و نقل، نگهداری فرآورده‌های لبنی جهت کاهش آلودگی ثانویه شیر و فرآورده‌های لبنی به توکسوپلاسم‌گوندی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین، از آنجایی که شیر و فرآورده‌های لبنی از مهم‌ترین اقلام غذایی سبب خانوارها خصوصاً کودکان، زنان باردار و شیرده به‌عنوان مهم‌ترین گروه‌ها در معرض خطر ابتلا به توکسوپلاسم‌گوندی هستند، جلوگیری از آلودگی متقاطع و سالم‌سازی شیر قبل از مصرف جهت کاهش احتمال ابتلا به توکسوپلاسم‌گوندی امری کاملاً ضروری به‌نظر می‌رسد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی را اعلام نکرده‌اند.

سپاسگزاری

از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد برای حمایت مالی از پژوهش حاضر تشکر می‌شود.

مطالعه‌ای (Dehkordi *et al.*, 2013) با موضوع بررسی شیوع توکسوپلاسموزیس در حیوانات اهلی ایران، به روش الیزا و در فصل زمستان انجام شد و به این نتیجه دست یافت که بیشترین شیوع در تابستان و کمترین در زمستان است که با نتایج مطالعه حاضر در تضاد است. این عدم تطابق می‌تواند ناشی از اختلاف در نوع روش کار و زمان مطالعه باشد. در مطالعه دیگری (Mostafavi *et al.*, 2012) به بررسی نظام‌مند تحقیقات انجام شده در مورد شیوع توکسوپلاسموزیس در ایران پرداختند، نتایج نشان داد که رطوبت و درجه حرارت دو عامل مهم در بقای تخم انگل در محیط و حیوانات ناقل بیماری به انسان می‌باشند، بنابراین تأثیر به‌سزایی در میزان انتقال عفونت به انسان و شیوع توکسوپلاسموزیس در مناطق مختلف دارند. نتایج این مطالعه نیز با مطالعه حاضر مغایرت دارد. مطالعه دیگری (Sadrebazaz *et al.*, 2006) میزان آنتی‌بادی‌های توکسوپلاسم‌گوندی را در شترهای مشهد ۴/۱۶ درصد گزارش کردند که با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد.

منابع

- Alvarado-Esquivel, C., Liesenfeld, O., Torres-Castorena, A., Estrada-Martinez, S., Urbina-Alvarez J.D. and Ramos-de la Rocha, M. (2010). Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in patients with vision and hearing impairments, cancer, HIV, or undergoing hemodialysis in Durango, Mexico. *Journal of Parasitology*, 96(3): 505–508.
- Bártoová, E., Sedlák, K. and Budíková, M.A. (2015). Study of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibody seroprevalence in healthy cattle in the Czech Republic. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22(1): 32–34.
- Bayani, M., Mostafazadeh, A., Olliaee, F. and Kalantari, N. (2013). The prevalence of *Toxoplasma gondii* in hemodialysis patient. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 15(10): 1-2.
- Bezerra, M.J., Kim, P.C., Moraes, É.P., Sá, S.G., Albuquerque, P.P. and Silva, J.G. (2015). Detection of *Toxoplasma gondii* in the milk of naturally infected goats in the Northeast of Brazil. *Transboundary and Emerging Diseases*, 62(4): 421-424.
- Camossi, L.G., Greca-Júnior, H., Corrêa, A.P., Richini-Pereira, V.B., Silva, R.C. and Da Silva, A.V. (2011). Detection of *Toxoplasma gondii* DNA in the milk of naturally infected ewes. *Veterinary Parasitology*, 177(3-4): 256-261.
- Dehkordi, F.S., Rahimi, E. and Abdizadeh, R. (2013). Detection of *Toxoplasma gondii* in raw caprine, ovine, buffalo, bovine and camel milk using cell cultivation, cat bioassay, capture ELISA and PCR methods in Iran. *Foodborne Pathogens and Disease*, 10(3): 120-125.
- De Santana Rocha, D., de Sousa Moura, R.L., Maciel, B.M., Guimarães, L.A., O'dwyer, H.N. and Munhoz, A.D. (2015). Detection of *Toxoplasma gondii* DNA in naturally infected sheep's milk. *Genetics and Molecular Research*, 14(3): 8658-8662.
- Diakou, A., Papadopoulos, E., Panousis, N. and Giadinis, N. (2013). *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* seroprevalence in dairy sheep and goats mixed stock farming. *Veterinary Parasitology*, 198(3-4): 387-390.
- Dubey, J.P. (2010). *Toxoplasmosis of animals and human*. 2nd Edition, Taylor and Francis group press, London. pp. 58-173.
- Farnly, S.F. and Goebel, F.D. (1992). Remington JS. Detection of *Toxoplasma gondii* in cerebrospinal fluid from AIDS patients by polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology*, 30(11): 3000-3002.
- Hamidinejat, H., Ghorbanpour, M., Rasooli, A., Nouri, M., Hekmatimoghaddam, S. and Namavari, S. (2013). Occurrence of Anti-*Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibodies in camels (camelus dromedaries) in center of Iran. *Turkish Journal of Veterinary Science*, 37(3): 277-281.
- Iovu, A., Györke, A., Mircean, V., Gavrea, R. and Cozma, V. (2012). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dairy goats from Romania. *Veterinary Parasitology*, 186(3-4): 470–474.
- Jittapalpong, S., Pinyopanuwat, N., Chimnoi, W., Kengradomkij, C., Arunvipas, P. and Sarataphan, N. (2008). Seroprevalence of *Brucella abortus*, *Neospora caninum*, and *Toxoplasma gondii* Infections of Dairy Cows in the South of Thailand. *Proceedings, The 15th Congress of FAVA. FAVA - OIE Joint Symposium on Emerging Diseases*, 42: 61-66.
- Jones, C.D., Okhravi, N., Adamson, P., Tasker, S. and Lightman, S. (2000). Comparison of PCR detection methods for B1, P30, and 18S rDNA genes of *T. gondii* in aqueous humor. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 41(3): 634-44.
- Jones, J.L., Dargelas, V., Roberts, J., Press, C., Remington, J.S. and Montoya, J.G. (2009). Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in the United States. *Clinical Infectious Diseases*, 49(6): 878–884.

-
- Khamesipour, F., Doosti, A., Iranpour Mobarakeh, H. and Komba, E.V.G. (2014). *Toxoplasma gondii* in Cattle, Camels and Sheep in Isfahan and Chaharmahal va Bakhtiary Provinces, Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 7(6): e17460.
 - Mostafavi, N. and Jalali Monfared, L. (2012). Toxoplasmosis epidemiology in Iran: a systematic review. *Journal of Isfahan Medical School*, 176(30): 29-43.
 - Moura, F.L., Amendoeira, M.R., Bastos, O.M., Mattos, D.P., Fonseca, A.B. and Nicolau, J.L. (2013). Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant and postpartum women attended at public healthcare facilities in the City of Niteroi, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 46(2): 200–207.
 - Ogawa, L., Freire, R.L., Vidotto, O., Gondim, L.F.P. and Navarro, I.T. (2005). Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná State, Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57(3): 312-316.
 - Razmi, G. and Barati, M. (2017). Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in bulk milk of dairy cattle, Mashhad, Iran. *Archives of Razi Institute*, 72(4): 265-269.
 - Sacks, J.J., Roberto, R.R. and Brooks, N.F. (1982). Toxoplasmosis infection associated with raw goat's milk. *Journal of the American Medical Association*, 248(14): 1728–1732.
 - Sadrebazaz, A., Haddadzadeh, H. and Shayan P. (2006). Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in camels (*Camelus dromedarius*) in Mashhad, Iran. *Parasitology Research*, 98(6):600-601.
 - Sazmand, A., Tavassoli, M., Esmailnejad, B., Asadollahi, Z., Kazemnia, A. and Hekmati moghaddam, H. (1393). PCR assays for detection of *Toxoplasma gondii* infection in Iranian camels (*Camelus dromedarius*) of Yazd province. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 8(29): 383-430. [In Persian]
 - Silva, J.G., Alvas, B.H.L.S., Melo, R.P.B., Kim, P.C., Nato, O.L.S. and Bezerra, M.J.G. (2015). Occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies and parasite DNA in raw milk of sheep and goats of local breeds reared in Northeastern Brazil. *Acta Tropica*, 142: 145-148.
 - Tavassoli, M., Esmailnejad, B., Malekifard, F., Soleimanade, A. and Dilmaghani, M. (2013). Detection of *Toxoplasma gondii* DNA in sheep and goat milk in northwest of Iran by PCR-RFLP. *Jundishapur Journal of Microbiol*, 6(10): 1-4.
 - Tenter, AM. (2009). *Toxoplasma gondii* in animals used for human consumption. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 104(2): 364-369.