

بررسی سرولوژیکی نئوسپورا کانینوم در بزهای مرغز ماده سقز، کردستان

حامد موسوی^۱، غزاله ادهمی^{۲*}

۱- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای، دانشکده دامپزشکی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.
۲- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

دریافت مقاله: ۲۱ آذر ۱۳۹۹، بازنگری: ۲۵ بهمن ۱۳۹۹، پذیرش نهایی: ۱۵ اسفند ۱۳۹۹

چکیده

نئوسپورا کانینوم (*Neospora caninum*) نوعی انگل تک‌یاخته‌ای دامی است که در گوسفند و بز منجر به صدمات تولید مثلی می‌شود. آلودگی به نئوسپورا کانینوم یک عارضه طولانی‌مدت بوده و میزبان برای تمام عمر آلوده باقی خواهد ماند. سقط جنین ناشی از نئوسپورا کانینوم به دنبال هر آبستنی متعاقب آلودگی ممکن است اتفاق بیفتد. هدف از این مطالعه، بررسی شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم در بزهای مرغز ماده شهرستان سقز بود. بدین منظور، تعداد ۱۸۰ نمونه سرم به روش الایزا آزمایش شد، که از این تعداد ۴ نمونه از سرم‌ها (۲/۲ درصد) مثبت بودند. از مجموع ۶۹ بز مرغز زیر ۱ سال، ۱ مورد (۱/۴۴ درصد) و از مجموع ۱۱۱ بز مرغز بالای ۱ سال، ۳ مورد (۲/۷ درصد) از نظر آلودگی به نئوسپورا مثبت بودند. در بررسی‌های آماری، ارتباط معنی‌داری بین میزان آلودگی و گروه‌های سنی دیده نشد ($p>0.05$). آنالیزهای آماری همچنین نشان‌دهنده ارتباط معنی‌دار بین میزان آلودگی در گوسفندان و سابقه سقط جنین بود ($p<0.05$). نتایج این مطالعه حاکی از مواجهه محیطی اندک بزهای منطقه با انگل نئوسپورا کانینوم است. اگر چه شیوع نئوسپورا کانینوم در این مطالعه پائین بوده است اما بایستی به سیاست‌های کنترلی برای اجتناب از خطر گسترش آلودگی توجه نمود. همچنین مطالعات بیشتر برای ارزیابی بهتر میزان شیوع در این حیوانات ضروری است.

کلمات کلیدی: نئوسپورا کانینوم، الایزا، بز مرغز، سقز، کردستان

مقدمه

در کشورهای غرب آسیا پرورش گوسفند و بز هم از نظر تشکیل جمعیت دامی و هم از نظر ارزش محصولات تولیدی حائز اهمیت است. قدرت سازش در شرایط مختلف اقلیمی، مصرف کم خوراک، توانایی راه پیمائی بالا و ارزش محصولات تولیدی گوسفند و بز در تأمین محصولات پروتئینی از ویژگی‌های مطلوب این گروه از دام‌ها می‌باشد. سقط جنین از مهم‌ترین عوامل خسارت اقتصادی در پرورش گوسفند و بز در تمام دنیا محسوب می‌شود. سقط جنین علاوه بر کاهش میزان تولد بره و بزغاله، موجب کاهش تولید شیر و عوارض ثانویه تولید مثلی می‌شود (۱).

نئوسپوروزیس بیماری تک‌یاخته‌ای با انتشار جهانی است که به وسیله نئوسپورا کانینوم یک انگل داخل سلولی ایجادکننده کیست از خانواده سارکوسیستیده ایجاد می‌شود (۲). در تحقیقات به عمل آمده طی دهه گذشته میزان شیوع سرمی نئوسپورا در گله‌های گوسفند نقاط مختلف جهان با تکنیک‌های مختلف تشخیصی متفاوت بوده است (۳). نئوسپوروزیس از جمله بیماری‌هایی است که باعث تحمیل خسارات سنگین اقتصادی می‌شود به گونه‌ای که فقط میزان خسارات اقتصادی مربوط به سقط جنین ناشی از آن در گله‌های گاو شیری سرتاسر دنیا بالغ بر ۸۴۳ میلیون دلار تخمین زده شده است (۴).

میزبان نهائی نئوسپورا کانینوم، سگ، گرگ و روباه بوده (۵) و سگ‌ها به‌عنوان میزبان نهائی، عامل اصلی انتقال نئوسپورا هستند (۶). میزبان واسط این تک‌یاخته طیف وسیعی از گونه‌های اهلی است (۴). در سیر تکاملی نئوسپورا، سه فرم عفونی وجود دارد. تاکی زوآیت و برادی زوآیت در کیست‌های بافتی و اسپوروزوآیت در آووسیست دیده می‌شود. میزبان واسط با خوردن آب یا غذای آلوده به آووسیست

اسپوریله و سگ از طریق خوردن کیست‌های داخل عضلانی میزبان واسط یا خوردن آب یا غذای آلوده به آووسیست اسپوریله آلوده می‌شود (۷). به علاوه، جنین‌های سقط شده، جفت و رحم دام آلوده، مهم‌ترین منبع آلودگی برای میزبان نهائی هستند (۷). این تک‌یاخته می‌تواند از طریق جفت هم منتقل شود (۸). نئوسپورا کانینوم همچنین از طریق شیر از مادر به نوزاد منتقل می‌شود (۲).

سقط جنین ناشی از نئوسپوروزیس به دنبال هر آبستنی متعاقب آلودگی ممکن است اتفاق بیفتد (۹). بزها میزبان واسط نئوسپورا کانینوم هستند و نئوسپورا می‌تواند باعث سقط جنین، مرده‌زائی، اختلالات جنینی، و کاهش بازده در گله‌های بز شود (۹). علی‌رغم نقش نئوسپورا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل سقط در گله‌های گاو، اهمیت این تک‌یاخته به‌عنوان عامل اختلالات تولید مثلی در بز همچنان مبهم است. اگرچه در منابع به سقط جنین و مرگ و میر نوزادان اشاره شده است (۱۲). نقش این تک‌یاخته در ایجاد عوارض و ضایعات ایجاد شده در گله‌های بز در ایران هنوز مبهم است. سقط جنین ناشی از نئوسپورا کانینوم در بزهای کالیفرنیا و پنسیلوانیا توصیف شده و ضایعات توصیف شده مشابه ضایعات ایجاد شده در توکسوپلازما گوندی است. در حیواناتی که آلودگی تجربی در آنها صورت گرفته است، سقط جنین، مرگ جنینی، و مرده‌زائی دیده شده است. نئوسپورا به‌عنوان عامل ضایعات ایجاد شده در جفت گوسفندان تلقیح شده جداسازی شده است (۱۰). میزان بهره‌وری گله‌های نشخوارکنندگان کوچک عمدتاً بستگی به کارایی تولید مثلی آنها دارد. سقط جنین یکی از مهم‌ترین خسارات اقتصادی در صنایع پرورش دام‌های اهلی به دلیل شیوع بالای آن است. در یک طغیان سقط جنین، تعیین دقیق عامل مسبب سقط به دلیل دامنه وسیع عوامل دخیل در آن امکان پذیر نیست.

بررسی سرولوژیکی نئوسپورا کانینوم در بزهای مرغز ماده سقز، کردستان

مطالعه بررسی شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم در بزهای مرغز شهرستان سقز است.

مواد و روش‌ها

پس از مقید کردن و ثبت سن و سابقه سقط جنین در ۱۸۰ راس بز مرغز، از ورید و داج آنها خون‌گیری به عمل آمده و کلیه نمونه‌ها در کنار یخ به آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد سنندج منتقل شدند. نمونه‌های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند و سرم جدا شده تا زمان انجام آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (۱۱). جهت تعیین شیوع سرمی آنتی‌بادی‌های ضد نئوسپورا کانینوم از کیت تجاری الیزا (N. caninum antibody ELISA kits, IDEXX Laboratories, Inc., Westbrook, ME, USA) استفاده شد. حساسیت و ویژگی کیت به ترتیب ۹۸/۶ درصد و ۹۸/۳ درصد بود. کلیه مراحل آزمایش طبق دستورالعمل شرکت سازنده دنبال شد. سپس جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۴۵۰ قرائت شده، جذب نوری هر نمونه به همراه جذب نوری کنترل‌های مثبت و منفی قرائت شده و نتایج مطابق فرمول زیر محاسبه شد.

(جذب نوری کنترل منفی - جذب نوری) / (جذب نوری کنترل کیفیت / جذب نوری کنترل منفی - جذب نوری نمونه) × ۱۰۰ (۱)

نهایتاً نتایج کمتر از ۴۰ درصد به‌عنوان منفی، نتایج بین ۴۰-۵۰ درصد مشکوک و نتایج بالاتر از ۵۰ درصد مثبت در نظر گرفته شدند. آنالیز داده‌ها با استفاده از آزمون غیر پارامتریک مربع کای χ^2 در نرم‌افزار SPSS (ورژن ۲۱) انجام و سطوح ($p < 0.05$) معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

از مجموع ۱۸۰ سرم بررسی شده در این مطالعه، ۴ سرم با استفاده از تکنیک الیزا از نظر آلودگی به

اگرچه عوامل مختلفی ممکن است در روند سقط جنین مؤثر باشند اما در این میان به نظر می‌رسد نقش عوامل عفونی در گوسفند و بز پررنگ‌تر است (۱۳). امروزه، تکنیک‌های هیستوپاتولوژی، ایمونولوژی، روش‌های مولکولی، و بیواسی جهت جداسازی نئوسپورا کانینوم در حیوانات در دسترس است. در میان این تکنیک‌ها، روش‌های سرولوژی نظیر الایزا، IFAT، آگلوتیناسیون مستقیم، و ایمونوبلات جهت جداسازی آنتی‌بادی‌های نئوسپورا توصیه می‌شود. در میان روش‌های سرولوژیک الایزا در تعیین تیتراژ آنتی‌بادی ضد نئوسپورا کانینوم قابل اعتماد و سریع بوده و بیشترین کاربرد را برای مطالعات سرو اپیدمیولوژیک دارد (۱۱).

تشخیص عامل عفونی سقط جنین اغلب دشوار بوده و فقط در آزمایشگاه‌های تخصصی دامپزشکی امکان‌پذیر است و حتی در صورت فراهم بودن چنین شرایطی، عامل درصد بالایی از موارد سقط جنین ناشناخته باقی خواهند ماند. در بهترین حالت، در آزمایشگاه‌های پیشرفته تشخیص نهائی بین ۴۰-۶۲ درصد خواهد بود (۱۳).

در سراسر دنیا شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم از صفر تا صد درصد در گونه‌های مختلف حیوانی گزارش شده است. مطالعات سرولوژیکی که در ایران منتشر شده است، شیوع سرمی نئوسپورا را در گوسفند ۱/۵ تا ۵/۷ درصد، در بز ۶/۲ درصد، در گاو ۱۵/۸ تا ۴۶ درصد، در سگ‌ها ۱۰/۶ تا ۳۳ درصد، و در اسب‌ها ۲۸ تا ۴۰/۸ درصد گزارش کرده‌اند (۱۱). بز مرغز یک نژاد بومی ساکن استان‌های کردستان و آذربایجان غربی است. این بزها کوچک جثه و دارای پوششی با طیف رنگی قهوه‌ای، سفید و مشکی هستند. این طیف رنگی وسیع مشخصه منحصر به فرد این نژاد در میان بزهای سراسر دنیا می‌باشد (۱۴). لذا به دلیل اهمیت نئوسپوروزیس به‌عنوان عامل اختلالات تولید مثلی، هدف از این

مورد (۱/۴۴ درصد) و از مجموع ۱۱۱ بز مرغز بالای ۱ سال، ۳ مورد (۲/۷ درصد) از نظر آلودگی به نئوسپورا مثبت بودند (جدول ۱). علیرغم بیشتر بودن تعداد موارد مثبت سرمی در گروه سنی بالای یک سال در بررسی‌های آماری ارتباط معنی‌داری بین میزان آلودگی و گروه‌های سنی دیده نشد ($p > 0.05$).

نئوسپورا کانینوم مثبت تشخیص داده شد که در مجموع میزان آلودگی بزهای مورد مطالعه ۲/۲ درصد بود.

میزان شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم بر حسب سن: از مجموع ۱۸۰ سرم مورد بررسی در این مطالعه، ۶۹ نمونه سرم مربوط به گروه سنی زیر ۱ سال و ۱۱۱ نمونه سرم متعلق به گروه سنی بالای ۱ سال بودند. از مجموع ۶۹ بز مرغز زیر ۱ سال، ۱

جدول ۱- فراوانی شیوع آنتی‌بادی ضد نئوسپورا کانینوم در گروه‌های سنی مختلف

P value	تعداد سرم مثبت (درصد)	تعداد کل نمونه سرم
	۱ (۱/۴۴)	۶۹ زیر ۱ سال
> 0.05	۳ (۲/۷)	۱۱۱ بالای ۱ سال
	۴ (۲/۲)	۱۸۰ مجموع

آلودگی به نئوسپورا کانینوم مثبت نبود (جدول ۲). تمامی موارد مثبت سرمی در بزهای با سابقه سقط جنین بوده و در بررسی‌های آماری، ارتباط معنی‌داری بین میزان آلودگی و سابقه سقط جنین دیده شد ($p < 0.05$).

میزان شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم بر حسب سابقه سقط جنین: چهار مورد (۷/۶۹ درصد) از ۵۲ راس بز مرغز با سابقه سقط جنین، از نظر آلودگی به نئوسپورا مثبت بوده و هیچ موردی از ۱۲۸ راس بز مرغز بدون سابقه سقط جنین، از نظر

جدول ۲- فراوانی شیوع آنتی‌بادی ضد نئوسپورا کانینوم بر حسب سابقه سقط جنین

P value	تعداد سرم مثبت (درصد)	تعداد کل نمونه سرم
	۴ (۷/۶۹)	۵۲ سابقه سقط جنین
< 0.05	۰	۱۲۸ بدون سابقه سقط جنین
	۴ (۲/۲)	۱۸۰ مجموع

است (۵). تا زمانی که مطالعات در زمینه شیوع نئوسپوروزیس در این گونه حیوانی محدود باشد، اهمیت اقتصادی، کلینیکی، و اپیدمیولوژیکی این

بحث و نتیجه‌گیری

نئوسپورا کانینوم بیماری مرتبط با سقط جنین، مرگ و میر جنینی و علایم بالینی در بزهای بالغ

بررسی سرولوژیکی نئوسپوراکانینوم در بزهای مرغز ماده سقز، کردستان

IFAT ۶/۶ درصد (۱۹)، در مطالعه Gos و همکاران در سال ۲۰۱۷ در بزهای دو استان آرژانتین به روش IFAT ۵/۵ درصد بوده است (۲۰).

همچنین میزان شیوع آنتی‌بادی‌های نئوسپورا کانینوم در آزمون الایزا در مطالعه Ghattof و همکاران در سال ۲۰۱۵ در بزهای استان واسط عراق ۵/۶ درصد (۲۱)، در مطالعه Rodriguez و همکاران در سال ۲۰۱۵ در بزهای جزایر قناری ۵/۵۵ درصد (۲۲)، در مطالعه Gazzonis و همکاران در سال ۲۰۱۵ در بزهای شمال شرقی ایتالیا ۵/۷ درصد (۲۳)، در مطالعه Bartova و همکاران در سال ۲۰۱۲ در بزهای جمهوری چک ۶ درصد (۲۴)، در مطالعه Liu و همکاران در سال ۲۰۱۴ در بزهای جمهوری چک ۷/۲۳ درصد (۲۵) و در مطالعه قره‌خانی و همکاران در سال ۲۰۱۸ در بزهای شمال غرب ایران ۱۰/۸ درصد (۲) و بر اساس آزمون IFAT در مطالعه Figliuolo و همکاران در سال ۲۰۰۴ در بزهای ساوت‌پائولو برزیل ۶/۴ درصد (۱۰) بود. مقادیر بالاتر شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم در مطالعه Uzeda و همکاران در سال ۲۰۰۶ در بزهای استان باهیا برزیل به روش IFAT ۱۵ درصد (۲۶) و در مطالعه Braz و همکاران در سال ۲۰۱۸ در بزهای شمال شرقی برزیل به روش IFAT ۲۶/۱۱ درصد بود (۲۷).

پائین بودن شیوع سرمی نئوسپوروزیس در مطالعه حاضر می‌تواند ناشی از فراهم نبودن شرایط آلودگی آب یا مواد غذایی به مدفوع میزبان نهایی باشد. به عبارت دیگر، فراوانی سگ‌های ولگردی که با گله در ارتباط بوده‌اند بسیار اندک بوده است، یا اینکه سگ‌های مذکور فاقد آلودگی بوده‌اند (۶). از مجموع ۶۹ بز مرغز زیر ۱ سال، ۱/۴۴ درصد و از مجموع ۱۱۱ بز مرغز بالای ۱ سال ۲/۷ درصد از نظر آلودگی به نئوسپورا مثبت بودند، اما در بررسی‌های آماری ارتباط معنی‌داری بین میزان

تک‌یاخته همچنان مبهم خواهد بود (۵). اطلاعات در زمینه شیوع نئوسپوروزیس در بزها برای اجرای برنامه‌های کنترلی مؤثر حائز اهمیت است (۱۵). هدف از مطالعه حاضر، تعیین شیوع سرمی نئوسپورا کانینوم در بزهای مرغز ماده سقز بود. از مجموع ۱۸۰ سرم بررسی شده در این مطالعه، ۴ سرم با استفاده از روش الایزا از نظر آلودگی به نئوسپورا کانینوم مثبت تشخیص داده شدند که در مجموع میزان آلودگی بزهای مورد مطالعه ۲/۲ درصد بود و این نشان‌دهنده تماس پائین بزهای مورد مطالعه با تک‌یاخته مورد نظر بوده است. شیوع تک‌یاخته در برخی نقاط جهان نظیر عراق (۶/۵ درصد)، جمهوری چک (۶ درصد)، کاستاریکا (۶/۱ درصد)، برزیل (۶/۴ درصد)، و آرژانتین (۶/۶ درصد)، پائین‌تر از کشورهای نظیر تایلند (۲۳/۶ درصد) و ترکیه (۲۵/۹) بوده است (۱۵). تفاوت شیوع سرمی بیماری در نقاط مختلف ممکن است به دلیل فاکتورهای متنوعی نظیر تکنیک‌های نمونه‌گیری و تشخیصی، مدیریت فارم، نحوه نگهداری و ذخیره سازی مواد غذایی، تماس با سگ‌سانان، شرایط جغرافیایی و دمایی تأثیرگذار بر ماندگاری و اسپوریلاسیون نئوسپورا کانینوم باشد (۲).

میزان شیوع آنتی‌بادی‌های ضد نئوسپورا کانینوم در ارزیابی به روش الایزا در مطالعه Jung و همکاران در سال ۲۰۱۴، در بزهای بومی کره ۰/۹ درصد (۱۶)، در مطالعه Villagra و همکاران در سال ۲۰۱۵ در بزهای استان هسه آلمان ۲/۴ درصد (۱۷)، در مطالعه Kyaw و همکاران در سال ۲۰۱۸ در بزهای منطقه کلانتان مالزی ۰/۳۲ درصد (۶)، در مطالعه Lovu و همکاران در سال ۲۰۱۲ در بزهای رومانی ۲/۳ درصد (۱۸)، در مطالعه قره‌خانی و همکاران در سال ۲۰۱۶ در بزهای همدان ۶/۲ درصد (۱۵)، در مطالعه Moor و همکاران در سال ۲۰۰۷ در بزهای استان ریوجا آرژانتین به روش

همخوانی دارد (۱۵). در مطالعات مورنو و همکاران نیز این احتمال که نئوسپورا کانینوم می‌تواند عامل مهم سقط جنین در نشخوارکنندگان کوچک باشد، مطرح شده است. در مطالعات صورت گرفته روی جنین سقط شده بز در کشور ایتالیا ۸/۶ درصد از ۲۳ جنین سقط شده و در اسپانیا ۸/۳ درصد از ۱۲ جنین سقط شده آلوده به نئوسپورا کانینوم بودند (۱۳). این مطالعه اولین بررسی جداسازی آنتی‌بادی‌های نئوسپورا کانینوم در بزهای مرغز بود. نتایج مطالعه نشان دادند که نئوسپورا کانینوم می‌تواند عامل سقط جنین و خسارات اقتصادی ناشی از آن در منطقه مورد مطالعه باشد. بدین ترتیب، مطالعات مولکولی و بیواسی در بزهای مبتلا به نئوسپوروزیس می‌تواند اطلاعات بیشتری را در مورد اثرات اقتصادی این انگل به دست دهد که در تدوین برنامه‌های کنترلی مفید خواهد بود (۱۵).

در رابطه با نئوسپوروزیس می‌توانیم احتمال دهیم اگرچه در حال حاضر شیوع در حد پائینی است اما امکان افزایش آن وجود دارد. همچنین این نکته بایستی در نظر گرفته شود که اگر چنانچه در بزها نیز مشابه گاو آلودگی در چندین آبستنی انتقال یابد، تمایل به افزایش خسارات در آینده ایجاد خواهد شد (۹). اگرچه نئوسپورا کانینوم در این مطالعه شیوع پائینی داشته است اما بایستی به سیاست‌های کنترلی جهت اجتناب از خطر گسترش آلودگی توجه نمود. همچنین مطالعات بیشتر جهت ارزیابی بهتر میزان شیوع در این حیوانات ضروری است.

آلودگی و گروه‌های سنی دیده نشد ($p > 0.05$). این یافته با نتایج مطالعه Ghattof در سال ۲۰۱۵ در کشور عراق که فراوانی آلودگی در گروه سنی بالای یک سال بیشتر از گروه سنی زیر یک سال بود و نیز مطالعه Cayvaz and Karatepe در سال ۲۰۱۱ که فراوانی آلودگی در گروه سنی بالای سه سال بیشتر از گروه سنی زیر سه سال بود همخوانی ندارد (۲۸)، همچنین با نتایج قره‌خانی و همکاران در سال ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ همخوانی دارد (۱۱). همچنین در مطالعات Moor و همکاران در سال ۲۰۰۷ در آرژانتین (۱۹)، Gazzonis و همکاران در سال ۲۰۱۶ در ایتالیا (۲۳) و Uzeda و همکاران در سال ۲۰۰۷ در برزیل (۲۶) نیز مشابه مطالعه حاضر سن فاکتور مستعد کننده نبوده است.

از مجموع ۵۲ بز مرغز با سابقه سقط جنین ۷/۶۹ درصد از نظر آلودگی به نئوسپورا مثبت بودند در حالی که از مجموع ۱۲۸ بز مرغز بدون سابقه سقط جنین، هیچ کدام مثبت نبودند. در بررسی‌های آماری، ارتباط معنی‌داری بین میزان آلودگی و سابقه سقط جنین دیده شد ($p < 0.05$). در منابع منتشر شده محدودی به نقش این تک‌یاخته در ایجاد خسارات اقتصادی ناشی از سقط جنین در بز اشاره شده است. Altbuch و همکاران در سال ۲۰۰۷ شیوع سرمی ۱۵ درصد را در بزهای با سابقه سقط جنین و مرده‌زائی گزارش کردند (۲۹). بیشتر بزهای سرم مثبت در این مطالعه واجد سابقه سقط جنین بودند که این ارتباط از نظر آماری معنی‌دار بود و این یافته با مطالعه قره‌خانی و همکاران نیز

References

- 1- Behzadi shahr babak M. A review on Infectious Agent of Sheep and Goats Abortion in Iran. *NFVM*. 2019; 2(1): 102-113 [In Persian].
- 2- Gharekhani J, Yakhchali M, Esmailnejad B, Mardani K, Majidi G, Sohrabi A, et al. Sero-prevalence and Risk Factors of Neosporacanium

and *Toxoplasma gondii* in Small Ruminants in Southwest of Iran. *Arch. Razi Inst.* 2018; 73(4): 305-310.

- 3- Villagra-Blanco R, Barrantes-Granados O, Montero-Caballero D, Romero-Zúñiga JJ, Dolz

- G. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium infections and associated factors in sheep from Costa Rica. *Parasite Epidemiol. Control*. 2019; 4(1): 1-7.
- 4- Nicolino RR, Capanema RO, Oliveira CSFD, Pastrana MEO, Lopes LB, Haddad JPA. Estimating the abortion risk difference in Neosporacanium seropositive dairy cattle in Brazil. *Cienc. Rural*. 2015; 45(9): 1629-1633.
- 5- Anastasia D, Elias P, Nikolaos P, Charilaos K, Nektarios G. *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium seroprevalence in dairy sheep and goats mixed stock farming. *Vet parasitol*. 2013; 198(3-4): 387-390.
- 6- Kyaw T, Mokhtar AM, Ong BL, Hoe CH, Aziz AR, Aklilu E, et al. 2018. Seroprevalence of NeosporaCaninum in Sheep and Goats of GuaMusang District in Kelantan, Malaysia. *JTAS*. 2018; 41(1): 15-27.
- 7- Gökçe G, Mor N, Kırmızıgul A, Bozokluhan K, Erkilic E. The first report of seropositivity for Neosporacanium in sheep from Turkey. *Isr. J. Vet. Med*. 2015; 70: 40-44.
- 8- Pinto AP, Bacha FB, Santos BS, Driemeier D, Antoniassi NA, Ribas NL, et al. Sheep abortion associated with Neosporacanium in MatoGrosso do Sul, Brazil. *Pesqui. Vet*. 2012; 32(8): 739-742.
- 9- Silva MS, Uzêda RS, Costa KS, Santos SL, Macedo AC, Abe-Sandes K, et al. Detection of Hammondiaheydorni and related coccidia (Neosporacanium and *Toxoplasma gondii*) in goats slaughtered in Bahia, Brazil. *Vet parasitol*. 2009; 162(1-2): 156-159.
- 10- Figliuolo LPC, Rodrigues AAR, Viana RB, Aguiar DMD, Kasai N, Gennari SM. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-Neosporacanium antibodies in goat from São Paulo State, Brazil. *Small Rumin. Res*. 2004; 55(1-3): 29-32.
- 11- Gharekhani J, Yakhchali M. Neosporacanium infection in dairy farms with history of abortion in west of Iran. *Vet. Anim. Sci*. 2019; 8: 100071.
- 12- da Silva Andrade G, Bruhn FRP, Rocha CMBM, de SáGuimarães A, Gouveia AMG, Guimarães AM. Seroprevalence for Neosporacanium in goats of Minas Gerais state, Brazil. *Res in Vet Sci*. 2013; 94(3): 584-586.
- 13- Moreno B, Collantes-Fernández E, Villa A, Navarro A, Regidor-Cerrillo J, Ortega-Mora LM. Occurrence of Neosporacanium and *Toxoplasma gondii* infections in ovine and caprine abortions. *Vet Parasitol*. 2012; 187(1-2): 312-318.
- 14- Latifi M, Razmkabir M. Estimation of genetic trends for body weight traits in Markhoz goat at different ages. Spanish. *journal of agricultural research*. 2019; 17(1): 12-19.
- 15- Gharekhani J, Esmaeilnejad B, Rezaei H, Yakhchali M, Heidari H, Azhari M. Prevalence of anti-Neosporacanium antibodies in Iranian goats. *Annals of parasitology*. 2016; 62(2): 71-82.
- 16- Jung B, Lee S, Kwak D. Evidence of Neosporacanium exposure among native Korean goats (*Capra hircuscoreanae*). *Veterinarni Medicina*. 2014; 59(12): 637-640.
- 17- Villagra-Blanco R, Wagner H, Dolz G, Romero-Zúñiga JJ, Taubert A, Wehrend A, et al. First report on the seroprevalence of Neosporacanium in goats from the Federal State of Hesse, Germany. *Berl. Munch. Tierarztl. Wschr*. 2017; 130(1): 517-522.
- 18- Iovu A, Györke A, Mircean V, Gavrea R, Cozma V. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium in dairy goats from Romania. *Vet Parasitol*. 2012; 186(3-4): 470-474.
- 19- Moore DP, De Yaniz MG, Odeón AC, Cano D, Leunda MR, Späth EAJ, et al. Serological evidence of Neosporacanium infections in goats from La Rioja Province, Argentina. *Small Rumin. Res*. 2007; 73(1-3): 256-258.
- 20- Gos ML, Manazza JA, Späth EJ, Pardini L, Fiorentino MA, Unzaga JM, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium infections in goats from two Argentinean provinces. *Open J. Vet*. 2017; 7(4): 319-322.
- 21- Ghattof HH, Faraj AA. Seroprevalence of Neosporacanium in goats in Wasit province, Iraq. *Int. j. curr. microbiol*. 2015; 4: 182-191.
- 22- Rodriguez-Ponce E, Conde M, Corbera JA, Jaber JR, Ventura MR, Gutiérrez C. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium in goat population in Canary Islands (Macaronesia Archipelago, Spain). *Small Rumin. Res*. 2017; 147: 73-76.
- 23- Gazzonis AL, Garcia GA, Zanzani SA, Mora LMO, Invernizzi A, Manfredi MT. Neosporacanium infection in sheep and goats from north-eastern Italy and associated risk factors. *Small Rumin. Res*. 2016; 140: 7-12.
- 24- Bartova E, Sedlak K. *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium antibodies in goats in the Czech Republic. *Vet. Med*. 2012; 57: 111-114.
- 25- Liu ZK, Li JY, Pan H. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* and Neosporacanium infections in small ruminants in China.

Prev. Vet. Med. 2015; 118(4): 488-492.

26- Uzêda RS, Pinheiro AM, Fernández SY, Ayres MCC, Gondim LFP, Almeida MAOD. Seroprevalence of Neosporacanium in dairy goats from Bahia, Brazil. *Small Rumin. Res.* 2007; 70(2-3): 257-259.

27- Braz BMA, Valente JDM, Villalobos EMC, Lara MCCSH, Machado CAL, Barbosa IC, et al. Seroepidemiology of Neosporacanium among goats (*Capra hircus*) in the state of Paraíba,

northeastern Brazil. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2018; 70(1): 147-152.

28- Cayvaz M, Karatepe M. Seroprevalence of Neosporacanium in goats in Niğde province. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2011; 17(6): 935-939.

29- Altbuch JA, Schofield MJ, Porter CA, Gavin WG. Neosporacanium: A successful testing and eradication program in a dairy goat herd. *Small Rumin. Res.* 2012; 105(1-3): 341-344.

Serological survey of *Neospora caninum* in female Markhoz goats of Saqqez district , Kurdistan

Hamed Moosawi¹, Ghazaaleh Adhami^{2*}

۷۶

1- Veterinary graduate, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University of Sanandaj, Sanandaj, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Veterinary Pathobiology, Islamic Azad University of Sanandaj, Sanandaj, Iran.

Receive December 11, 2020; Revise: February 13, 2021; Accept: March 5, 2021

Summary

Neospora caninum is a livestock protozoan parasite that causes reproductive damages in sheep and goats. *Neospora caninum* infection is a long-term complication and the host will be lifelong infected, and abortions caused by *Neospora caninum* may occur after any pregnancy after infection. The present study aimed to investigate the seroprevalence of *Neospora caninum* in female Markhoz goats of Saqqez County. To this end, we tested 180 serum samples by ELISA. Among them, 4 serum samples (2.2%) were positive. One (1.44%) out of 69 Markhoz goats under 1 years old and 3 (2.7%) out of 111 Markhoz goats over 1 years old were positive in terms of infection with *Neospora caninum*. The statistical examination indicated no significant relationship between the rate of infection and age groups ($p>0.05$). The statistical analyses also indicated a significant relationship between the rate of infection in sheep and history of abortion ($p<0.05$). The research results found the low environmental exposure of native goats to *Neospora caninum*. Despite the low prevalence of *Neospora caninum* in the present study, great attention should be paid to control strategies to avoid the risk of infection. Furthermore, more studies should be conducted to better evaluate its prevalence in these animals.

Key words: *Neospora caninum* , ELISA , Markhoz , Saqqez , Kurdistan