

## بررسی سرو لوژیک توکسوپلاسموزیس در ماکیان آزادزی شهرستان کرمانشاه

### • آرزو بیات

دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

• عبدالعلی چاله‌چاله (نویسنده مسئول)

گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

• فرید رضایی

گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

• زهرا نیکوصفت

گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰-۰۳-۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰-۰۶-۲۷

Email: aachalechale@razi.ac.ir



### چکیده

توکسوپلازما گونه‌ای انگل تک‌یاخته داخل سلولی است که در سراسر جهان در انسان و حیوانات شایع است و حدود یک سوم انسان‌ها در جهان در خطر آلودگی با این انگل قرار دارند. از آنجایی که توکسوپلاسموزیس می‌تواند باعث عوارض جدی در انسان به ویژه در فرم مادرزادی و افراد دارای نقص ایمنی شود، لذا شناسایی منابع آلوده‌کننده نقش مهمی در پیشگیری و کنترل این عفونت خواهد داشت. مطالعه حاضر در نواحی مختلف شهرستان کرمانشاه با هدف ارزیابی شیوع سرمی توکسوپلازما گونه‌ای در ماکیان آزادزی انجام گرفت. صد و بیست نمونه سرم از مرغ‌های محلی آزادزی برای تعیین پادتن‌های ضد توکسوپلازما گونه‌ای با استفاده از آزمون الیزا و با به کارگیری سیستم اتوماتیک LIAISON مورد آزمون قرار گرفتند. سه میلی‌لیتر خون سیاهرگی از سیاهرگ زیر بال اخذ گردید و بعد از لخته شدن، نمونه‌ها با دور ۳۰۰۰ در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند. سرم در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت ذخیره شدند، سپس در فریزر منهای ۲۰ درجه سلسیوس تا زمان انجام آزمایش نگهداری شدند. بعد از ذوب شدن سرم‌ها در دمای محیط، یک میلی‌لیتر از هر نمونه به لوله‌های ۲ میلی‌لیتری انتقال یافت و در آنالیزور قرار داده شدند نتایج نشان داد تعداد ۲۷ نمونه (۲۲/۵ درصد) از نظر حضور پادتن‌های ضد توکسوپلازما گونه‌ای در سرم مثبت بودند. نتایج نشان داد که ماکیان آزادزی ممکن است دارای خطر بالقوه عفونت به توکسوپلازما گونه‌ای بوده و توانایی انتقال این عفونت را به انسان داشته باشند.

کلمات کلیدی: توکسوپلازما گونه‌ای، الیزا، بهداشت عمومی، ماکیان آزادزی، کرمانشاه

**Study on seroprevalence of free-ranging chicken toxoplasmosis in Kermanshah City, Iran**

By: bayat. A., Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran. Chalechale. A., (Corresponding Author) Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran. Rezaei. F., Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran. and Nikousefat. Z., Department of clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran.

Received: 2021-06-01 Accepted: 2021-09-18

Email: aachalechale@razi.ac.ir

*Toxoplasma gondii* is one of important intracellular parasites which is prevalent in human and animals worldwide and almost one third of humans in overall they are compromised by infection with this parasite. Since toxoplasmosis can cause serious complications in humans, especially in the congenital form and in immunocompromised individuals, the identification of infectious sources will play an important role in the prevention and control of this infection. The present study was carried out in different in Kermanshah City, Iran. The aim of this study was to evaluate the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in free-ranging chickens. One hundred and twenty serum samples from free-ranging chickens (*Gallus domesticus*) were tested for anti-*Toxoplasma* antibodies using ELIZA test with using from fully-automated LIAISON system. Three ml of venous blood was taken from the brachial vein. The blood samples were left to clot then centrifuged at 3000 rpm for 5 minutes. Serum samples stored at 4 °C for 24 hours, then kept in -20 °C until the time of testing. After fluidization of sera in the environment, 1 ml from any of samples transferred to 2 ml tubes and put in the analyzer. Twenty seven out of 120 sera (22.5%) were positive for the presence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in serum. The results indicated broiler chickens may have a potential risk of infection with *Toxoplasma gondii* and have the ability to transmit the infection to humans.

**Key words:** *Toxoplasma gondii*, ELIZA, Public Hygiene, Free-ranging chicken, Kermanshah

و در نهایت باعث دفع اووسیست‌های اسپروله نشده در محیط توسط مدفوع می‌شود. اووسیست‌ها که به شرایط محیطی مقاوم هستند ظرف کم‌تر از یک هفته اسپروله می‌شوند و می‌توانند جهت میزبان نهایی و واسط عفونت‌زا باشند. هر دو مرحله اووسیست اسپروله و کیست‌های حاوی برادی‌زوئیت در میزبان نهایی و واسط می‌تواند عفونت‌زا باشد. بنابراین، در انسان بلع مواد آلوده به اووسیست و مصرف غذاهای نپخته یا کم‌پخته حاوی کیست توکسوپلازماگونه‌ای می‌تواند منجر به توکسوپلازموز شود. (۱۲، ۱۴). انتقال آلودگی به انسان به شکل مادرزادی نیز اتفاق می‌افتد که این نوع انتقال، گاه با عوارض جدی برای نوزاد همراه است (۵، ۱۵). به طور کلی حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد جمعیت انسان‌ها در سرتاسر جهان آلوده به توکسوپلازماگونه‌ای هستند. در واقع، شیوع این انگل در کشورهای مختلف متفاوت و در محدوده ۱۰ تا ۸۰ درصد است (۲). عفونت در انسان‌های با دستگاه ایمنی سالم اغلب بدون علامت است (نهفته) و در ۱۰ درصد از افراد آلوده شده، لمفادنوپاتی گردنی یا بیماری چشمی رخ می‌دهد. در مقابل، توکسوپلازموز برای دو دسته از افراد می‌تواند خطرناک باشد: افراد دچار نقص ایمنی و جنین مادران مبتلا شده به عفونت حاد در دوران بارداری. در افراد دچار نقص ایمنی توکسوپلازموز می‌تواند سبب عفونت تهدیدکننده حیات

#### مقدمه

در سیستم‌های پرورش تجاری به دلیل نگهداری طیور در قفس، رعایت اصول بهداشتی و مدیریتی، شیوع اغلب بیماری‌های انگلی طیور به طور چشم‌گیری کاهش یافته است. با این حال در سیستم‌های تجاری، تعدادی از انگل‌ها گسترش زیادی دارند و سبب افت شدید تولید می‌شوند که توکسوپلازما یکی از مهم‌ترین آنهاست. بر اساس گزارش فائو، ۱۹۹۸، شیوع انگل توکسوپلازماگونه‌ای در سیستم‌های پرورش مرغ سنتی در آسیا ۳۳/۳ درصد گزارش شده است (۱۹). توکسوپلازموز توسط انگل تک‌یاخته‌ای داخل سلولی اجباری، توکسوپلازماگونه‌ای ایجاد می‌شود (۲۰). اووسیست این انگل در بدن حدود ۲۸۰ گونه از پستانداران (شامل انسان)، پرندگان و خزندگان قابلیت بیماری‌زایی دارد. میزبان قطعی و نهایی توکسوپلازماگونه‌ای گربه‌سانان و خصوصاً گربه خانگی است و این انگل طیف غیرمعمول و گسترده‌ای از میزبان‌های واسط را دارا می‌باشد. بسیاری از گونه‌های حیوانات و پرندگان اهلی و وحشی به این انگل مبتلا می‌شوند. طیف گسترده میزبان‌های واسط سبب شده که توکسوپلازماگونه‌ای یکی از رایج‌ترین عفونت‌های انسان و حیوانات خون‌گرم محسوب شود (۳). توکسوپلازماگونه‌ای در گربه‌سانان چرخه جنسی خود را تکمیل می‌کند

خانم‌های حامله با دید عامیانه تقویت بیشتر قوای جسمی مورد مصرف قرار می‌گیرد و با توجه به شیوع بالای این انگل در مرغ محلی، احتمال ابتلای خانم‌های حامله به عفونت توکسوپلاسمای گونده‌ای از این طریق وجود دارد. بدیهی است، هزینه‌های اقتصادی مراقبت و درمان کودکان معلول ذهنی و جسمی بسیار چشمگیر است و ضرورتا مراقبت‌های پیشگیرانه جدی باید انجام گیرد تا از انتقال توکسوپلاسمای گونده‌ای به انسان و خصوصا خانم‌های حامله جلوگیری شود. همچنین با توجه به این که انگل تک‌یاخته توکسوپلاسمای گونده‌ای در مبتلایان به سرکوب سیستم ایمنی مانند افراد مبتلا به ایدز و گیرندگان پیوند می‌تواند سبب بروز علائم عصبی شدید مانند انسفالیت شود، جلوگیری از سرایت این انگل به انسان از اهمیت وافر برخوردار است (۲).

آزمون‌های سرم‌شناسی از رایج‌ترین روش‌های تشخیصی این انگل هستند، ولی احتمال وقوع موارد مثبت کاذب در استفاده از این روش‌ها زیاد است. وقوع موارد مثبت کاذب IgM می‌تواند مرتبط با حضور آنتی‌بادی‌های ضدهسته‌ای و فاکتور روماتوئید در سرم‌های مورد آزمایش باشد. علاوه بر این، در طی فاز حاد توکسوپلاسموزیس، احتمال وقوع موارد منفی کاذب افزایش می‌یابد (۷). موارد منفی کاذب ناشی از توقف تولید IgG در روزهای ۲۱ تا ۴۲ پس از وقوع عفونت است (۱۱). بنابراین پیشنهاد می‌شود، از تکنیک‌های حساس‌تر مانند PCR برای شناسایی دقیق‌تر انگل توکسوپلاسمای گونده‌ای و تعیین فاز فعالیت آن استفاده گردد. تکنیک PCR بر پایه شناسایی ژن B1 از اختصاصیت بالایی در شناسایی این انگل در نمونه‌های بافتی برخوردار است (۷). در بین روش‌های سرم‌شناسی، روش‌های IHAT و روش رنگ‌آمیزی ساین فلدمن برای شناسایی آنتی‌بادی ضد توکسوپلاسمای گونده‌ای در مرغ‌ها فاقد حساسیت لازم هستند و در مجموع، روش رنگ‌آمیزی ساین فلدمن در بررسی سرم مرغ‌ها کاربردی ندارد. ضمناً در بین تمام روش‌های سرم‌شناسی، روش MAT برای شناسایی آنتی‌بادی در سرم طیور بیش‌ترین میزان حساسیت را دارا می‌باشد (۲). در این پژوهش، با توجه به اهمیت توکسوپلاسمای گونده‌ای میزان شیوع این انگل در ماکیان محلی شهرستان کرمانشاه به روش الیزا مورد بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روش‌ها

#### خون‌گیری

با مراجعه به نقاط مختلف استان کرمانشاه واقع در غرب ایران و منازل افرادی که ماکیان را به شکل آزاد در حیاط خانه خود نگاه‌داری می‌نمودند، اقدام به تهیه نمونه‌های مورد نیاز گردید. ماکیان و خانه‌های مورد نظر جهت نمونه‌گیری به شکل تصادفی انتخاب شد و در مجموع حداقل از ۹۲ قطعه مرغ و ۲۸ خروس محلی در سنین مختلف و از هر کدام به میزان سه میلی‌لیتر از سایه‌رگ براکیال با استفاده از یک سرنگ یک بار مصرف با سایز ۵ میلی‌لیتر گرفته شد و به لوله‌ی استریل مخصوص جداسازی سرم ۱۰ میلی‌لیتری انتقال یافت.

#### روش جداسازی سرم و الیزا

نمونه‌ی خون اخذ شده، کنار گذاشته شد تا لخته شود، سپس به مدت ۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ گردید تا سرم جداسازی شود. سپس

مانند انسفالیت، پنومونی و کوریورینیت (التهاب عنبیه و شبکیه) شود. عفونت مادرزادی حاد در دوران بارداری می‌تواند به انتقال از طریق جفت و عفونت متعاقب آن در جنین منجر شود و باعث سقط جنین و یا آسیب شدید به جنین در هنگام تولد یا بعد از آن در طول زندگی گردد. با توجه به شیوع رو به افزایش توکسوپلاسموزیس و افزایش موارد بالینی در بیماران دچار نقص ایمنی و بیماران مبتلا به توکسوپلاسموزیس مادرزادی باید توکسوپلاسموزیس به عنوان یک مشکل جدی بهداشت عمومی مورد توجه قرار گیرد. وقوع توکسوپلاسموزیس در طیور و نقش آن‌ها در گسترش عفونت به انسان هنوز یک موضوع قابل بحث می‌باشد (۵، ۱۲). بسیاری از گونه‌های پرندگان ظاهراً همراه یا بدون بروز علائم بالینی می‌توانند به عنوان میزبان واسط توکسوپلاسمای گونده‌ای عمل کنند. مواردی از توکسوپلاسموزیس بالینی در کبوترها، قناری‌ها، کلاغ‌های هاوایی، طوطی‌سانان و بوقلمون‌های وحشی گزارش شده است. یک علامت بالینی غیرعادی توکسوپلاسموزیس در قناری‌ها کوری است که تقریباً با تخریب کامل چشم‌ها همراه است (۵). مرغ محلی میزبان مهم حد واسط توکسوپلاسمای گونده‌ای در نظر گرفته می‌شود. گربه‌های آلوده می‌توانند میلیون‌ها اووسیت مقاوم را در محیط زندگی انسان پراکنده کنند. بنابراین مرغ‌هایی که به ویژه به شکل آزاد در حیاط خانه‌ها نگهداری می‌شوند و بر روی بستر تغذیه می‌نمایند می‌توانند به این انگل آلوده شوند. میزان آلودگی به توکسوپلاسمای گونده‌ای در این حیوانات می‌تواند شاخص خوبی از آلودگی محیط باشد و در مناطقی که آلودگی در ماکیان بالاست خطر ابتلاء در انسان نیز افزایش می‌یابد. منبع عفونت برای انسان‌ها با توجه به فرهنگ، قومیت و منطقه‌ی جغرافیایی و عادات غذایی متنوع، متفاوت است (۳). علائم بالینی توکسوپلاسموزیس حاد در مرغ شامل بی‌اشتهایی، لاغری مفرط، کاهش تولید تخم‌مرغ، عدم تعادل، کوری و حتی نرخ مرگ و میر بالاتر از ۵۰ درصد می‌باشد (۱۲). تشخیص عفونت در مرغ اغلب توسط انجام تست‌های سرم‌شناسی به خصوص، با استفاده از آزمون اصلاح شده آگلوتیناسیون (MAT) انجام می‌شود (۱). در بین روش‌های سرم‌شناسی به منظور تشخیص توکسوپلاسمای گونده‌ای مانند آزمون هم‌آگلوتیناسیون غیرمستقیم (IHAT)، آزمون آنتی‌بادی فلورسنت غیرمستقیم (IFAT)، روش آگلوتیناسیون اصلاح شده (MAT) و آزمون سنجش ایمونوسوربت متصل به آنزیم (ELISA)، روش آگلوتیناسیون اصلاح شده (MAT) اختصاصیت و حساسیت مطلوب‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد (۲۱). اطلاعات کمی در مورد عملکرد روش‌های دیگر از جمله آزمون ایمونوسوربت متصل به آنزیم (ELISA) و یا روش‌های مولکولی شناخته شده مانند واکنش زنجیره‌ای پلیمرز برای تشخیص توکسوپلاسمای گونده‌ای در مرغ سنتی آزادی وجود دارد. برای پیشگیری از عفونت توکسوپلاسموزیس در انسان‌ها، افرادی که با گوشت تماس دارند و به آن دست می‌زنند، باید حتماً قبل از انجام سایر وظایف خود، دست‌هایشان را با آب و صابون بشویند. رعایت مناسب نکات بهداشتی، مانند حذف منظم پرندگان مرده از سالن پرورش و محدودیت عبور و مرور پرسنل و تجهیزات نیز در کاهش عفونت‌های انگلی کمک‌کننده است (۱۸). نظر به اهمیت گوشت ماکیان در انتقال توکسوپلاسمای گونده‌ای به انسان و حیوانات، به کارگیری روش‌های پیشگیری و کنترلی اهمیت فراوانی دارد. در بسیاری از مناطق کشور و از جمله کرمانشاه، گوشت مرغ محلی توسط

و ۶ قطعه خروس (۲۱/۴۲ درصد) در سنین مختلف از نظر سرمی مثبت بودند و شیوع سرمی کلی ۲۲/۵ درصد به دست آمد. با توجه به جدول نتایج شیوع سرمی براساس سن پرندگان، در گستره سنی زیر دو سال، سه قطعه (۲۱/۴۲ درصد) و در گستره سنی بالای دو سال، ۲۴ قطعه (۲۲/۶۴ درصد) سرم مثبت گزارش شدند (جدول ۱).

در مقایسه ماکیان آلوده (سرم مثبت) از نظر ایمونوگلوبولین‌های IgG و IgM، در جنس ماده (مرغ)، نه قطعه (۹/۷۸ درصد) IgM مثبت و IgG مثبت، ۱۲ قطعه (۱۳/۰۴ درصد) IgG مثبت و IgM منفی بودند. همچنین در جنس نر (خروس)، شش قطعه (۲۱/۴۲ درصد) IgG مثبت و IgM منفی بودند. همچنین در جنس مرغ، ۷۱ قطعه (۷۷/۱۷ درصد) و در جنس خروس، ۲۲ قطعه (۷۸/۵۷ درصد) از نظر سرمی، سرم منفی و از نظر حضور هر دو نوع آنتی‌بادی IgG و IgM منفی شدند (جدول ۲). در مقایسه ایمونوگلوبولین‌ها بر اساس سن ماکیان، در گستره سنی زیر دو سال، دو قطعه (۱۴/۲۸ درصد)، IgM مثبت و IgG مثبت، دو قطعه (۱۴/۲۸ درصد) IgG مثبت و IgM منفی بودند. همچنین در این گستره سنی، ۱۰ قطعه (۷۱/۴۲ درصد) از نظر سرمی، سرم منفی و از نظر حضور هر دو نوع آنتی‌بادی IgG و IgM منفی شدند. در گستره سنی بالای دو سال، هفت قطعه (۶/۶۰) IgM مثبت و IgG مثبت، ۱۶ قطعه (۱۵/۰۹ درصد) IgG مثبت و IgM منفی بودند. همچنین در این گستره سنی، ۸۳ قطعه (۷۸/۳۰ درصد) از نظر سرمی، سرم منفی و از نظر حضور هر دو

نمونه‌های سرم به لوله‌ی اپندورف انتقال یافته و در دمای ۴-۸ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت نگهداری گردید. همه سرم‌ها قبل از استفاده در فریز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره گردیدند. در این پژوهش، اجرای روش الیزا دستی با دستگاه ELISA-خوان پیشرفته LIAISON (مدل DiaSorin، ساخت کشور ایتالیا) بود.

### آنالیز آماری داده‌ها

پس از ثبت نتایج حاصل از آزمون با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ نسبت به آنالیز داده‌ها اقدام شد. مقایسه آلودگی بین سنین و جنس‌های مختلف ماکیان با آزمون آماری مربع کای و درجه اطمینان ۹۵٪ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام پذیرفت.

### نتایج

پرندگان مورد مطالعه، مرغ‌های محلی آزادی جمع‌آوری شده از نواحی مختلف استان کرمانشاه، تعداد ۱۲۰ قطعه شامل ۹۲ قطعه مرغ (۷۶/۶۶ درصد) و ۲۸ قطعه خروس (۲۳/۳۳ درصد) بودند. از نظر گستره سنی، پرندگان مورد مطالعه به دو گروه زیر دو سال و بالای دو سال دسته‌بندی شدند که با توجه به گستره سنی تعریف شده، ۱۴ قطعه (۱۱/۶۶ درصد) زیر دو سال و ۱۰۶ قطعه (۸۸/۳۳ درصد) بالای دو سال سن داشتند. از بین ۱۲۰ قطعه پرندگان مورد مطالعه، ۲۷ قطعه (مرغ) (۲۲/۸۲ درصد)

جدول ۱- وضعیت آلودگی بر اساس سن ماکیان.

بازه سنی (سال)	تعداد	فراوانی آلودگی	درصد آلودگی
زیر ۲	۱۴	۳	۲۱/۴۲
بالای ۲	۱۰۶	۲۴	۲۲/۶۴
جمع	۱۲۰	۲۷	۲۲/۵

تفاوت معنی‌داری در بین سنین مختلف ماکیان از نظر آلودگی به توکسوپلازما گونه‌ای یافت نشد.

جدول ۲- وضعیت آنتی‌بادی‌ها با توجه به جنس ماکیان.

جنس پرنده	تعداد	آنتی‌بادی (سرم مثبت)				آنتی‌بادی (سرم منفی)		تعداد موارد آلوده (سرم مثبت)	تعداد
		IgG+ IgM+		IgG+ IgM-		IgG- IgM-			
		درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی		
مرغ	۹۲	۹	۹/۷۸	۱۲	۱۳/۰۴	۰	۰	۲۱	۹۲
خروس	۲۸	۰	۰	۶	۲۱/۴۲	۰	۰	۶	۲۸
جمع کل	۱۲۰							۲۷	۱۲۰

تفاوت معنی‌داری در بین جنس‌های مختلف ماکیان از نظر آلودگی به توکسوپلازما گونه‌ای یافت نشد.

نوع آنتی‌بادی IgG و IgM منفی شدند (جدول ۳).

### بحث

توکسوپلاسمای یک انگل تک‌یاخته زئونوز است که بیشتر گونه‌های حیوانات خون‌گرم را آلوده می‌سازد. گربه‌سانان (خانواده فلیده) تنها میزبان نهایی توکسوپلاسمای آلوده‌ای هستند و اووسیست‌های مقاوم را در محیط پیرامون دفع می‌کنند. بیماری توکسوپلاسموز در بسیاری از گونه‌های پرندگان شایع است و سبب تلفات در برخی از گونه‌های پرندگان می‌شود (۴، ۱۹). بر اساس مطالعات، مرغ‌هایی که با ۵۰۰۰۰ اووسیست توکسوپلاسمای آلوده‌ای به شیوه تجربی آلوده شدند، افت تولید تخم و مرگ و میر تخم‌های جنین‌دار، خصوصاً در دو هفته اول پس از عفونت را نشان دادند. با توجه به این که معمولاً کبد مرغ به صورت نیم‌پز مصرف می‌شود و بنابراین، برادری ژئوتیک انگل زنده می‌ماند، ممکن است سبب عفونت توکسوپلاسموزیس در میزبان شود. مصرف کبد نیم‌پز شده خصوصاً در زنان حامله و کودکان رایج است (۱۹).

در مطالعه حاضر، شیوع سرمی عفونت توکسوپلاسموزیس در مرغ در گستره ۲ تا ۱۰۰ درصد قرار داشت که بسته به محل جمع‌آوری نمونه‌های سرمی و حساسیت و ویژگی روش‌های سرم‌شناسی مختلف متفاوت است (۲۱). از تعداد ۹۲ قطعه مرغ مورد آزمایش تعداد ۱۲ قطعه دارای تیتراژ مثبت سرمی در آزمون الیزا بودند که ۹ قطعه (۹/۷۸ درصد) از نظر هر دو آنتی‌بادی IgG و IgM مثبت گزارش شدند و همچنین ۱۲ قطعه مرغ (۱۳/۰۴ درصد) فقط از نظر آنتی‌بادی IgG مثبت گزارش شدند. از تعداد ۲۸ قطعه خروس نیز شش قطعه (۲۱/۴۲ درصد) فقط از نظر آنتی‌بادی IgG مثبت گزارش شدند. موارد IgG مثبت و IgM مثبت و موارد IgG مثبت و IgM منفی به عنوان موارد مزمن در نظر گرفته می‌شوند (۷). بنابراین یافته‌ها، ۲۲/۸۲ درصد مرغ‌ها و ۲۱/۴۲ درصد خروس‌ها در مرحله مزمن بیماری قرار داشتند و بنابراین به دلیل وجود کیست بافتی در بافت‌های آن‌ها به عنوان منبع عفونت برای انسان محسوب می‌شوند. موارد IgM مثبت و IgG منفی به عنوان موارد حاد در نظر گرفته می‌شوند (۱۲). در این مطالعه هیچ مورد حادی مشاهده نشد. بنابراین یافته‌های این مطالعه، در گروه سنی زیر دو سال، ۲۸/۵۶ درصد نمونه‌ها و در گروه سنی بالای دو سال، ۱۵/۰۹ درصد نمونه‌ها در فاز مزمن بیماری

قرار داشتند. نتایج سایر مطالعات نیز در نقاط مختلف کشور، میزان بالای عفونت با توکسوپلاسمای آلوده‌ای را در طیور محلی و دام‌های اهلی نشان می‌دهد. بیماری توکسوپلاسموزیس در مرغ محلی فاقد علائم بالینی است و به غیر از روش‌های تشخیصی آزمایشگاهی راهی برای تشخیص مرغ مبتلا وجود ندارد (۲).

تاکنون مطالعات متعددی در زمینه بررسی شیوع توکسوپلاسمای آلوده‌ای به روش‌های مختلف در ماکیان و دیگر میزبانان این انگل در ایران و سایر نقاط جهان انجام گرفته که نتایج متنوعی را حاصل کرده است. Khademvatan و همکاران در سال ۲۰۱۳ در استان خوزستان، شیوع توکسوپلاسموزیس در مرغ محلی آزادزی، گنجشک، کبوتر و سار را با استفاده از روش PCR ۱۶/۵ درصد گزارش کردند که در گنجشک ۲۶/۵ درصد، در مرغ محلی ۱۵/۵ درصد، در کبوتر ۶/۹ درصد و در سار ۱۲/۸ درصد محاسبه شد (۱۳). Asgari و همکاران در سال ۲۰۰۸، در شهرستان شیراز، به روش IFAT شیوع کلی سرمی توکسوپلاسموزیس در مرغ‌های محلی آزادزی و مرغ‌های پرورش یافته به شیوه صنعتی و نیمه‌صنعتی را ۱۰/۰۴ درصد گزارش نمودند. نرخ عفونت با توکسوپلاسمای آلوده‌ای در مرغ محلی آزادزی ۲۷/۱ درصد و نرخ عفونت در مرغ نیمه‌صنعتی و صنعتی به ترتیب ۱۲ درصد و ۲/۰۲ درصد گزارش گردید (۱). Ghazaei در سال ۲۰۰۵، در استان اردبیل، شیوع سرمی توکسوپلاسمای آلوده‌ای در بز، مرغ محلی و گاو به روش الیزا به ترتیب ۳۰ درصد، ۱۵ درصد، صفر و ۹ درصد گزارش کردند (۹). در مطالعه Eslami و همکاران در سال ۲۰۰۷، در استان‌های اصفهان، گلستان و نواحی مرکزی ایران انگل توکسوپلاسمای آلوده‌ای در ۳/۸ درصد از مجموع نمونه بافت‌های مختلف کلاغ‌های مورد آزمایش در این نواحی شناسایی گردید (۸). Yang و همکاران در سال ۲۰۱۲، شیوع سرمی توکسوپلاسمای آلوده‌ای با استفاده از روش MAT را در مرغ، اردک و غازهای آزادزی به ترتیب ۱۱/۲ درصد، ۱۲/۳ درصد و ۸/۹ درصد گزارش کردند. در حالی که در گروه پرندگان پرورش یافته در قفس، شیوع سرمی در مرغ، اردک و غاز به ترتیب ۴/۷ درصد، ۷/۵ درصد و ۶ درصد گزارش گردید. شیوع سرمی کلی در مرغ ۵/۸ درصد، اردک ۷/۸ درصد و غاز ۴/۷ درصد گزارش شد (۲۲). در مطالعه Millar و همکاران در سال ۲۰۱۲، مرغ‌های پرورش یافته به شیوه صنعتی شامل مرغ‌های گوشتی و تخم‌گذار به روش IFAT و الیزا

جدول ۳- وضعیت آنتی‌بادی‌ها با توجه به سن ماکیان.

آنتی‌بادی (سرم منفی)		آنتی‌بادی (سرم مثبت)						تعداد موارد آلوده (سرم مثبت)	تعداد	گستره سنی (سال)
IgG- IgM-		IgG- IgM+		IgG+ IgM-		IgG+ IgM+				
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی			
۷۱/۴۲	۱۰	۰	۰	۱۴/۲۸	۲	۱۴/۲۸	۲	۴	۱۴	زیر ۲
۷۸/۳۰	۸۳	۰	۰	۱۵/۰۹	۱۶	۶/۶۰	۷	۲۳	۱۰۶	بالای ۲
								۲۷	۱۲۰	جمع کل

HIV Patients, *Iranian Journal of Pathology*. 14(1): 68-75.

3-Boughattas, S., A. Bouratbine. 2014. Prevalence of Food-Borne *Toxoplasma gondii* in Free-Ranging Chickens Sold in Tunis, Tunisia, *Journal of Food Quality and Hazards Control*. 1: 89-92.

4-Darwich, L., O. Cabezon, I. Echeverria, M. Pabon, I. Marco, R. Molina-Lopez, O. Alarcia-Alejos, F. Lopez-Gatius, S. Lavin, S. Almeria. 2012. Presence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* DNA in the brain of wild birds, *Veterinary Parasitology*. 183: 377-338.

5-Dubey, J.P. 2009. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*, *International Journal for Parasitology*. 39: 877-882.

6-Dubey, J.P., D.G.C. Rajendran, L.R. Costa, O.C.H. Ferreira, D.Q.C. Kwok, V. Marvulo, L.C. Alves, R.A. Mota, J.C.R. Silva. 2010. New *Toxoplasma gondii* genotypes isolated from free-range chickens from the Fernando de Noronha, Brazil: unexpected findings, *Journal of Parasitology*. 96(4): 709-712.

7-El-Madawy, S.R., S.R. El-Madawy. 2013. Serological assays and PCR for detection of *Toxoplasma gondii* infection in an ostrich farm at Ismailia Provine, Egypt, *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 2(3):56-60.

8-Eslami, A., B. Meshgi, S. Rahbari, P. Ghaemi, R. Aghaebrahimi-Samani. 2007. Biodiversity and Prevalence of Parasites of Rook (*Corvusfrugilegus*) in Iran, *Iranian Journal of Parasitology*. 2(4): 42-43.

9-Ghazaei, C. 2005. Serologic survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Ardabil, Iran, *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. 3: 44-47.

10-Hamzavi, Y., A. Mostafaie, B. Nomanpour. 2007. Serological prevalence of toxoplasmosis in meat producing animals, *Iranian Journal of Parasitology*. 2:7-11.

11-Hotop, A., S. Buschtöns, B. Bangoura, B. Zöller, M. Koethe, K. Spekker-Bosker, S.K. Hotop, A.M. Tenter, W. Däubener, R.K. Straubinger, U. Grob. 2014. Humoral immune responses in chickens and turkeys after infection with *Toxoplasma gondii* by using recombinant antigens, *Parasitology Research*. 113(4): 1473-1480.

12-Hussien, M.O., S.M. Alfaki, A.R.M. El-Husseini. 2017. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Chickens (*Gallus domesticus*) in Sudan, *International Journal of Infection*. 4(3): e40312.

13-Khademvatan, S., J. Saki, E. Yousefi, R. Abdizadeh. 2013. Detection and genotyping of *Toxoplasma gondii* strains isolated from birds in the southwest of Iran, *British Poultry Science*. 54(1): 76-80.

14-Khodaverdi, M., G. Razmi. 2019. A serological and parasitological study of *Toxoplasma gondii* infection in stray cats of Mashhad, Khorasan Razavi province, Iran, *Veterinary Research Forum*

مورد آزمایش قرار گرفتند. در روش IFAT شیوع سرمی آنتی بادی IgG ۱۷/۲ درصد و در روش الیزا ۲۱/۲ درصد گزارش شد (۱۶). در مطالعه Dubey و همکاران در سال ۲۰۱۰، شیوع سرمی توکسوپلاسموزیس در مرغ محلی آزادی با استفاده از روش MAT ۸۴ درصد گزارش شد (۶). در سودان Hussein و همکاران در سال ۲۰۱۷ تمام ماکیان آزادی (۱۰۰ درصد) مورد آزمایش به روش LAT را آلوده به توکسوپلاسم گوندهای گزارش نمودند (۱۲). Bouratbine و Boughattas در سال ۲۰۱۹، به روش MAT تمامی ماکیان آزادی مورد آزمایش در تونس را دارای تیت مثبت به توکسوپلاسم گوندهای یافتند و در روش PCR در ۳۷/۵ درصد موارد DNA توکسوپلاسم گوندهای را یافتند (۳). در مالزی Sabri و همکاران در سال ۲۰۱۹، میزان آلودگی به توکسوپلاسم گوندهای در ماکیان مزارع سنتی را به روش الیزا ۲۰ درصد گزارش نمودند (۱۹).

پرندگان آبزی مانند اردک‌ها یکی از منابع مهم عفونت توکسوپلاسموزیس برای انسان و حیوانات اهلی محسوب می‌شوند، زیرا برخی گونه‌های اردک‌های وحشی توسط انسان شکار می‌شوند و گوشت آن‌ها به عنوان غذا مصرف می‌گردد. با توجه به این‌که پرندگان آبزی و اردک‌ها حساسیت بالایی به انگل توکسوپلاسم گوندهای دارند، شیوع توکسوپلاسم گوندهای در این پرندگان نشان‌گر مناسبی از شیوع اووسیت این انگل در آب تازه و محیط‌های دریایی می‌باشد (۱۷). در مطالعه Darwich و همکاران در سال ۲۰۱۲، مغز ۱۴ گونه از پرندگان وحشی در اسپانیا برای حضور DNA توکسوپلاسم گوندهای به روش PCR مورد ارزیابی قرار گرفت. شیوع کلی توکسوپلاسموزیس در این پرندگان شش درصد گزارش شد (۴). در مطالعه Muraو و همکاران در سال ۲۰۰۸، با استفاده از روش الیزا آنتی بادی ضد توکسوپلاسم گوندهای در سرم ۲۲/۱۷ درصد از پنج گونه اردک‌سانان وحشی که عمدتاً مهاجر بودند، یافت گردید (۱۷).

### نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد با توجه به وجود تیت سرمی توکسوپلاسم گوندهای در ماکیان محلی استان کرمانشاه و نقش این حیوانات در سبب غذایی مردم، ماکیان می‌توانند منبع مهمی برای انتقال توکسوپلاسموزیس به انسان باشند که شیوع آن در بین جمعیت انسانی استان کرمانشاه در حدود ۳۶/۳ درصد گزارش شده است (۱۵). پیشنهاد می‌شود، از روش‌های حساس‌تری مانند روش‌های ملکولی برای شناسایی دقیق‌تر انگل توکسوپلاسم گوندهای و تعیین مرحله فعالیت این تک‌یاخته استفاده گردد.

### منابع مورد استفاده

1-Asgari, Q., F. AkramiMohajeri, M. Kalantari, B. Esmaeilzadeh, A. Farzaneh, M. Moazeni, S.R. Ghalebi, F. Saremi, M. ZarifiKalyani, M.H. Motazedian. 2008. Chicken toxoplasmosis in different types of breeding: A seroprevalence survey in Southern Iran, *International Journal of Poultry Science*. 7(12): 1247-1250.

2-Bavand, A., A. Aghakhani, M. Mohraz, M. Banifazl, A. Karami, M. Golkar, J. Babaie, P. Saleh, S. Mamishi, A. Ramezani. 2019. Prevalence of *Toxoplasma gondii* Antibodies and DNA in Iranian

- 10(2): 119 – 123.
- 15-Mansouri, F., H. Hatami, B. Mahdavian, A.H. Hashemian. 2003. Epidemiology of toxoplasmosis in Kermanshah province, *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 7(2): 12-19.
- 16-Millar, P.R., F.M.X. Alves, V.Q. Teixeira, R.T. Vicente, E.M. Menezes, L.G. Sobreiro, V.L.A. Pereira, M.R.R. Amendoeira. 2012. Occurrence of infection with *Toxoplasma gondii* and factors associated with transmission in broiler chickens and laying hens in different raising systems, *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 32(3): 231-236.
- 17-Murao, T., Y. Omata, R. Kano, S. Murata, T. Okada, S. Konnai, M. Asakawa, K. Ohashi, R. Kano, M. Onuma. 2008. Serological survey of *Toxoplasma gondii* in wild waterfowl in Chukotka, Kamchatka, Russia and Hokkaido, *Japan Journal of Parasitology*. 94(4): 830-833.
- 18-Ruff. M.D. 1999. Important parasites in poultry production systems, *Veterinary parasitology*. 84(3): 337-347.
- 19-Sabri, A.R., L. Hassan, R.S.K. Sharma, M.M. Noordin. 2019. *Toxoplasma gondii* infection in native village chickens (*Gallus domesticus*) in Selangor and Melaka, Malaysia, *Tropical Biomedicine*. 36(3): 604–609.
- 20-Shalangwa, I.B., S.B. Kumra. 2019. Detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in trade donkeys (*Equus asinus*) at Ganawuri district market, Riyom Local Government Area, Plateau State, North Central Nigeria, *International Journal of One Health*. 5(9): 60-64.
- 21-Xu. P., X. Song, W. Wang, F. Wang, L. Cao, Q. Liu. 2012. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in chickens in Jinzhou, northeastern China, *The Journal of parasitology*. 98(6): 1300-1301.
- 22-Yang, N., M.Y. Mu, H.K. Li, M. Long, J.B. He. 2012. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in slaughtered chickens, ducks, and geese in Shenyang, northeastern China, *Parasites and Vectors*. 5(1): 237-240.

