



## فرا تحلیل شیوع لپتوسپیروزیس و سرووارهای آن در جمعیت دامی ایران

مسعود حسنی<sup>۱</sup>، بهار نیری فسایی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه میکروبیولوژی و ایمنی شناسی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

doi [10.22059/jvr.2019.257138.2792](https://doi.org/10.22059/jvr.2019.257138.2792)

تاریخ دریافت: ۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۸، تاریخ پذیرش: ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۹

### چکیده

**زمینه مطالعه:** لپتوسپیروزیس یک بیماری مشترک با گسترش جهانی است که از دو جهت، یکی نگرانی‌های بهداشتی در جوامع انسانی و دیگری خسارات اقتصادی به علت ایجاد سقط و مرده‌زایی، تولد گوساله‌های ضعیف، سندروم کاهش شیر و ورم پستان و مرگ در جمعیت‌های دامی دارای اهمیت فراوانی است. میزان شیوع یک عفونت در سطح گله، موضوع کلیدی است که تعیین می‌کند وضعیت عفونت باید مهم در نظر گرفته شود و چه تصمیمات و سیاست‌هایی باید در این رابطه گرفته شود و به اجرا درآید.

**هدف:** هدف از انجام این مطالعه فراتحلیل (متاآنالیز) میزان شیوع لپتوسپیروزیس و سرووارهای آن در جمعیت دامی کشور است.

**روش کار:** این پژوهش، با جستجوی مقالات مربوط به سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۶ با استفاده از واژه‌های ایران، لپتوسپیرا، گاو، گوسفند، بز، گاو میش و شتر و ترکیبی از آن‌ها در پایگاه‌های داده SID، Magiran، Pub Med، IranDoc، Google Scholar و انجام گرفت. در این بررسی ۳۹ مقاله با کیفیت پذیرفته شدند. جهت انجام تحلیل‌های آماری، مقادیر شیوع وارد نرم‌افزار Comprehensive Meta-Analysis (CMA) شدند.

**نتایج:** شیوع ظاهری لپتوسپیروزیس در جمعیت به ظاهر سالم نشخوارکنندگان ۲۱/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۸/۸-۱۷/۲۵) بود و سرووارهای گریپوتیفوزا، پومونا و کانیکولا بیشترین شیوع را داشتند.

**نتیجه‌گیری نهایی:** با توجه به شیوع بالای سرووار پومونا در مطالعات چند سال گذشته در ایران، استفاده از این سرووار در واکسن‌های تولید شده در داخل کشور، اعمال روش‌های پیشگیرانه برای کنترل عفونت در سگ‌های گله و دریافت سهمی از بودجه نظام سلامت، می‌تواند به کنترل هرچه بهتر بیماری لپتوسپیروزیس بیانجامد.

**کلمات کلیدی:** لپتوسپیروزیس، شیوع، جمعیت دامی، نشخوارکنندگان، فراتحلیل

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: مسعود حسنی، دانش‌آموخته، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

پست الکترونیکی: [Masoud.Hassani@ut.ac.ir](mailto:Masoud.Hassani@ut.ac.ir)

### مقدمه

گاو، گوسفند و شتر گزارش شد (۳۸). بیماری لپتوسپیروزیس از دو جهت، یکی نگرانی‌های بهداشتی در جوامع انسانی و دیگری خسارات اقتصادی وارد شده به جمعیت‌های دامی از جمله کاهش وزن، افت تولید شیر، سقط جنین، تولید گوساله‌های ضعیف، اختلال در باروری و هزینه‌های سنگین کنترل، پیشگیری و درمان دارای اهمیت فراوانی است (۳۹). وقوع اپیدمی‌های بزرگ بیماری در جمعیت دامی که معمولاً به دنبال بارندگی و جاری شدن سیل رخ می‌دهد، می‌تواند

لپتوسپیروزیس یک بیماری مشترک با گسترش جهانی است که در انسان و گونه‌های مختلف حیوانی از جمله نشخوارکنندگان اتفاق می‌افتد. عامل بیماری لپتوسپیروزیس، یک اسپیروکت کوچک و هوازی از جنس لپتوسپیرا است (۹). تعداد زیادی از پستانداران اهلی و وحشی و جوندگان، میزبان طبیعی انواع لپتوسپیراهای بیماریزا هستند (۴۵). لپتوسپیروزیس در ایران برای نخستین بار توسط Rafiyi و Maghami در سال ۱۹۵۷ با بررسی سرولوژی و هم‌چنین جداسازی باکتری در

درآید. همچنین تهیه‌ی واکسن نیازمند مطالعات اپیدمیولوژیک است تا برای هر جمعیتی با توجه به سروواری که آن جمعیت را درگیر کرده و همچنین نوع دام، واکسن مخصوص تهیه شود. پس از گذشت نزدیک به شصت سال از اولین شناسایی بیماری در ایران، تاکنون گزارشات مختلفی از لپتوسپیروزیس در گله‌های دام و رخدادهای کانون‌هایی از این بیماری در مناطق مختلف کشور منتشر شده است. شیوع آلودگی متفاوت بوده و از ۷ الی ۷۵ درصد گزارش شده است. همچنین شیوع سروواریهای لپتوسپیروزیس در گزارشات موجود آن قدر متفاوت است که نمی‌توان نتیجه‌گیری مناسبی از آن داشت. بر اساس تحقیقات انجام شده در موسسه رازی و در قالب مقالات و پایان‌نامه‌ها، این بیماری در کشور رو به گسترش است که در نتیجه بهداشت عمومی و تولیدات کشور را تهدید می‌کند (۲۸). مقالات فراتحلیل یا متآنالیز، روش‌های آماری هستند که سعی می‌کند اطلاعات به دست آمده را به صورت ساختار یافته ترکیب نموده و نتیجه‌گیری مبتنی بر مستندات ارایه نماید. هدف از انجام این مطالعه، فراتحلیل (متآنالیز) میزان شیوع لپتوسپیروزیس و سروواریهای آن در جمعیت دامی کشور است تا بتوان با در اختیار گذاشتن اطلاعات جامع و دقیق درباره‌ی وضعیت بیماری لپتوسپیروزیس در بیست سال گذشته در ایران، مسیر را در جهت اجرای برنامه‌های موثر برای کنترل این بیماری از جمله بررسی ضرورت تغییر سروواریهای به کار رفته در واکسن لپتوسپیروزیس تولید شده در موسسه رازی، هموار کرد.

## مواد و روش کار

**منبع داده‌ها:** در این بررسی، پایگاه‌های داده‌های معتبر داخل

کشور شامل SID، Magiran و Irandoc و خارج کشور شامل Pub Med و Google Scholar با هدف یافتن منابع مرتبط، مورد جستجو قرار گرفت. مقالات با استفاده از واژه‌های حساس و کلیدی شامل ایران، لپتوسپیروزیس، گاو، گوسفند، بز، گاو میش و شتر و ترکیبی از آن‌ها به دو زبان فارسی و انگلیسی مورد جستجو قرار گرفتند.

**معیارهای انتخاب:** در مرحله بعد تمام مقالات که شیوع

لپتوسپیروزیس و سروواریهای آن را با استفاده از تست سرولوژی آگلوتیناسیون میکروسکوپی (MAT) از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۹۶ مورد ارزیابی قرار داده بودند، وارد مطالعه شدند. از مجموع مقالات جمع‌آوری شده به ترتیب ۳۲، ۶۱ و ۱۲ مقاله به دلیل تکراری بودن، بی‌ارتباط بودن با موضوع و نداشتن داده‌های کافی از مطالعه حذف گردیدند. بر این اساس، تعداد ۳۹ مقاله با کیفیت مناسب برای مطالعه وارد فرآیند فراتحلیل گردید.

سبب خسارات مالی گسترده گردد. در اپیدمی سال ۱۳۸۲ در استان بوشهر در مجموع ۴۰۳ راس گوسفند، ۸۸ راس بز، ۴۹ راس گاو و گوساله، ۱ راس الاغ و یک راس شتر تلف شدند (۱۲). همچنین اپیدمی‌های بیماری در سال‌های ۱۳۷۹ در استان اردبیل و ۱۳۸۳ در استان زنجان، به ترتیب سبب تلف شدن ۷۰ و ۱۰۰ راس دام گردید (۱۲).

آلودگی در انسان در اثر تماس مستقیم با ادرار، شیر و بافت‌های دام مبتلا و یا به وسیله آب یا زمین‌های آلوده صورت می‌گیرد (۳۷). بیماری لپتوسپیروزیس در انسان عمدتاً یک بیماری شغلی است و بیشتر در کشاورزان، دامداران، کارکنان کشتارگاه، قصابان و ماهی‌گیران، در فصول گرم سال رخ می‌دهد (۳۷). یکی از عواملی که میزان بروز بیماری در انسان را به عنوان یک بیماری شغلی تحت تأثیر قرار می‌دهد، میزان شیوع بیماری در دام‌های اهلی است (۲۶). در جمعیت انسانی کشور ایران، بیماری لپتوسپیروزیس به صورت اندمیک در استان گیلان با شیوع ۹/۷ در هر صد هزار نفر و به صورت اسپورادیک در استان‌های مجاور آن (مازندران و گلستان) و همچنین در تهران، قم، اردبیل بروز نموده است (۲۶).

در دام‌ها شدت علائم بیماری به سویه باکتری و گونه دام بستگی دارد (۹). در نشخوارکنندگان حساسیت گاو نسبت به نشخوارکنندگان کوچک بیشتر است و سروواریهای هارگو و پومونا عامل مهمی در ایجاد سقط جنین در گاو محسوب می‌شوند (۴۵). اکثر عفونت‌های لپتوسپیروزیس گاو به صورت تحت بالینی رخ می‌دهد و از علائم بیماری می‌توان به تب، کم‌خونی، تغییرات شیر، سندروم کاهش شیر و ورم پستان، سقط و مرده‌زایی (تا ۳۰ درصد) اشاره کرد (۲۷). منبع عفونت، معمولاً دام آلوده‌ای است که آب و مواد غذایی را از طریق ادرار، شیر، جنین سقط شده و ترشحات رحمی آلوده می‌سازد (۹، ۴۵). بر اساس پروتکل سازمان دامپزشکی کشور، ایران از لحاظ وقوع لپتوسپیروزیس به سه منطقه پرخطر، کم‌خطر و ظاهراً بی‌خطر تقسیم می‌شود. نواحی ظاهراً بدون خطر شامل مناطقی است که رخداد بیماری در آن‌ها به صورت بالینی و به شکل یرقان بسیار نادر بوده و در مناطق کم‌خطر گزارش وقوع بیماری به صورت رخداد‌های بالینی انفرادی و به شکل یرقان، بدون گزارش سقط و عوارض پستانی و تلفات است و در مناطق پرخطر واگیری نسبتاً شدید بیماری به صورت بالینی همراه با یرقان، سقط و تلفات (۱۰-۵ درصد) است (۵۲).

میزان شیوع یک عفونت در سطح گله، موضوع کلیدی است که تعیین می‌کند آیا وضعیت عفونت باید مهم در نظر گرفته شود و چه تصمیمات و سیاست‌هایی باید در این رابطه گرفته شود و به اجرا

سرروارهای پومونا، هارجو، کانیکولا، ایکتروهموراژیه و گریپوتیفوزا در ۳۸ و سرروار بالوم در ۳۱ مطالعه بررسی شده است. شیوع سرروارها در جمعیت نشخوارکنندگان به ترتیب شامل گریپوتیفوزا ۲۶/۰ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۰/۸ - ۲۱/۸)، پومونا ۲۵/۱ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۱/۵ - ۱۹/۷)، کانیکولا ۱۹/۶ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۴/۹ - ۱۵/۱)، هارجو ۱۱/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۵/۰ - ۸/۷)، ایکتروهموراژیه ۱۰/۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۴/۷ - ۶/۹) و بالوم ۱/۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳/۴ - ۱/۱) بود (جدول ۲).

به منظور بررسی ارتباط بین میزان شیوع لپتوسپیروزیس با سال انجام مطالعه از متارگرسیون استفاده شد که مقدار  $P$ -value در این شاخص ۰/۰۰۲ محاسبه گردید که از نظر آماری معنی دار بود به این معنی که شیوع لپتوسپیروزیس با گذشت زمان کاهش می یابد (نمودار ۱).

## بحث

اولین مطالعه‌ی گسترده‌ای که در ارتباط با بیماری لپتوسپیروز در ایران انجام شد، توسط Rafyi و Maghami در سال ۱۹۵۷ صورت گرفته است. در این پژوهش بر روی ۳۰۰۰ نمونه، شیوع لپتوسپیروز در گاو ۳۱ درصد و در گوسفند ۱۷ درصد به دست آمد (۳۸). طی مطالعه‌ی دیگر توسط Maghami در سال ۱۹۸۱ بر روی ۲۰۹۷ نمونه سرم گاوهای اطراف تهران، شیوع آلودگی لپتوسپیروز ۲۴/۶ درصد گزارش گردید (۳۱). مطالعات صورت گرفته در مناطق مختلف ایران وجود آلودگی به لپتوسپیروز را در جمعیت دامی کشور نشان می‌دهد و بر اساس گزارش سازمان دامپزشکی کشور، کانون‌های بیماری در چند سال گذشته کاهش چشم‌گیری داشته است (۵۲). در پژوهش حاضر نیز متارگرسیون انجام گرفته به منظور بررسی ارتباط بین میزان شیوع لپتوسپیروزیس با سال انجام مطالعه از نظر آماری معنی دار بود، به این معنی که شیوع لپتوسپیروزیس با گذشت زمان کاهش یافته است. اجرای پروتکل سازمان دامپزشکی در قبال مناطق پرخطر می‌تواند از مهم‌ترین دلایل کاهش بروز بیماری باشد. طبق گزارش سازمان دامپزشکی کشور، مبارزه با لپتوسپیروز در مناطق پرخطر با دارو و واکسن و سپس استمرار واکسیناسیون هر شش ماه یک بار که از سال ۱۳۸۵ به مدت ۵ سال در استان‌های کرمانشاه، بوشهر و اردبیل صورت گرفت، باعث کاهش کانون‌های بیماری حتی با قطع عملیات واکسیناسیون شد (۵۲).

**استخراج داده‌ها:** تمام مقالات نهایی وارد شده به فرایند مطالعه توسط یک چک لیست که از قبل تهیه شده بود، آماده استخراج داده‌ها شدند. این چک لیست شامل نام نویسنده، سال انجام مطالعه، مکان انجام مطالعه، گونه‌ی مورد مطالعه، اندازه نمونه، شیوع آلودگی و سرروارها بود.

**آنالیز آماری:** آنالیز آماری با هدف تعیین میزان شیوع لپتوسپیروزیس و سرروارهای آن در جمعیت دامی به ظاهر سالم کشور و بر اساس گونه‌ی نشخوارکننده انجام گرفت. در این پژوهش، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Comprehensive Meta-Analysis (CMA) نسخه ۲ و با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰/۰۵ برای آزمون‌ها، تجزیه و تحلیل شدند. آنالیز آماری شامل محاسبه‌ی اندازه‌ی اثر، انحراف معیار و واریانس بود. برای ارزیابی ناهمگنی مطالعات از آزمون  $Q$  (آزمون کوکران) و شاخص  $I^2$  (شاخص  $I^2$  کمتر از ۲۵ درصد ناهمگنی کم، بین ۲۵-۷۵ درصد ناهمگنی متوسط و بالای ۷۵ درصد ناهمگنی زیاد) و ارتباط بین میزان شیوع لپتوسپیروزیس با سال انجام مطالعه از متارگرسیون استفاده شد.

## نتایج

سرانجام ۳۹ مقاله با ۴۱ گزارش از ۱۳ استان کشور، منتشر شده در سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۶ که به ترتیب ۲۰، ۹، ۶، ۴ و ۲ مطالعه مربوط به گاو، گوسفند، بز، گاو میش و شتر بود برای انجام مطالعه انتخاب شد (جدول ۱). جمعیت دام‌های شرکت‌کننده در این مطالعه ۹۸۳۹ راس بود که به ترتیب ۵۷۷۴ (۵۸/۷ درصد) راس، ۱۹۴۷ (۱۹/۸ درصد) راس، ۱۱۷۳ (۱۱/۹ درصد) راس، ۷۵۷ (۷/۷ درصد) راس و ۱۸۸ (۱/۹ درصد) نفر مربوط به گاو، گوسفند، بز، گاو میش و شتر بود (جدول ۱). تمامی مطالعات در سطح انفرادی دام‌ها و با استفاده از تست سرولوژی آگلوتیناسیون میکروسکوپی انجام شده بود (جدول ۱). برای ترکیب نتایج مطالعات از مدل اثرات ثابت و تصادفی بر حسب نتایج آزمون  $Q$  و شاخص  $I^2$  استفاده شد. شیوع ظاهری لپتوسپیروزیس در جمعیت به ظاهر سالم نشخوارکنندگان ۲۱/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۵/۸ - ۱۷/۸) بود. شیوع بیماری در گاو ۲۵/۶ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۲/۳ - ۱۹/۸)، گوسفند ۱۷/۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۳/۸ - ۱۲/۴)، بز ۱۴/۰ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۷/۵ - ۱۱/۹)، گاو میش ۴۰/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵۴/۱ - ۲۸/۲) و شتر ۲۲/۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۸/۹ - ۱۷/۰) بود (جدول ۲).

جدول ۱. مشخصات مطالعات وارد شده به فرآیند فراتحلیل (متاآنالیز).

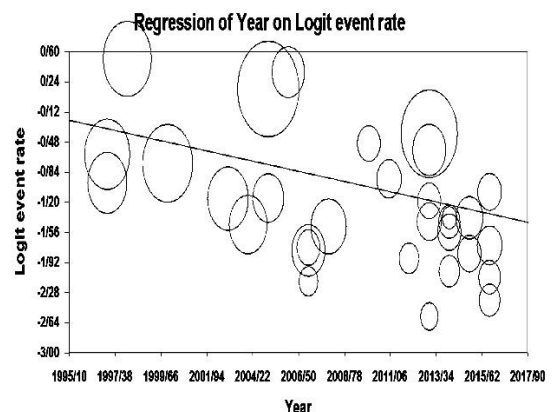
گاب							جمعیت هدف		
درصد شیوع سرروار							تعداد نمونه	سال انتشار	نویسنده اول
بالم	گریبوتیفوزا	ایکتروهمورائیه	کانیکولا	هارجو	پومونا	درصد شیوع آلودگی			
۰/۰	۴۰/۴	۰/۰	۲۰/۲	۲۲/۵	۱۶/۹	۶۲/۵	۴۲۷	۱۹۹۹	Zainali (۵۳)
۰/۰	۲۱/۵	۳۸/۰	۴۰/۵	۰/۰	۰/۰	۳۲/۰	۴۸۸	۲۰۰۰	Firouzi (۱۳)
۰/۰	۲۶/۰	۳۲/۹	۱۶/۵	۱۸/۹	۴/۷	۲۳/۹	۳۸۹	۲۰۰۳	Talebkhani Groussi (۴۶)
-	۲۱/۳	۶/۷	۵۰/۷	۱۷/۳	۴/۰	۱۸/۸	۴۰۰	۲۰۰۴	Ebrahimi (۱۱)
۱۰/۲	۳۰/۱	۱۱/۶	۱۵/۵	۱۴/۳	۱۸/۳	۵۳/۸	۶۴۵	۲۰۰۵	Haji Hajikolahi (۱۸)
۳/۹	۳۲/۹	۶/۶	۲۲/۴	۰/۰	۳۴/۲	۲۴/۰	۲۲۹	۲۰۰۷	Hassanpour (۲۴)
۱/۱	۹/۲	۴۲/۵	۳/۴	۳۵/۶	۸/۱	۱۴/۵	۳۸۰	۲۰۰۷	Sakhaee (۴۲)
۰/۰	۲۲/۵	۲/۸	۳۹/۴	۲/۸	۳۲/۴	۲۵/۹	۲۰۵	۲۰۰۹	Abdollahpour (۴)
-	۱۸/۸	۰/۰	۱۸/۸	۱۰/۴	۵۲/۱	۳۷/۸	۹۸	۲۰۱۰	Shafiqhi (۴۴)
۱/۲	۹/۲	۴۲/۵	۳/۵	۳۵/۶	۸/۰	۱۵/۵	۳۵۵	۲۰۱۰	Sakhaee (۴۳)
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۹۴/۴	۰/۰	۵/۶	۲۲/۵	۸۰	۲۰۱۱	Bahari (۸)
۰/۰	۴۲/۵	۳/۸	۸/۸	۰/۰	۴۲/۸	۲۹/۰	۲۰۰	۲۰۱۱	Abdollahpour (۳)
-	۳۰/۸	۷/۷	۲۳/۱	۰/۰	۴۱/۷	۱۱/۸	۷۶	۲۰۱۱	Hamali (۲۲)
-	-	-	-	-	-	۲۳/۰	۲۰۰	۲۰۱۱	Dadkha (۱۰)
۰/۰	۳/۱	۰/۰	۰/۰	۱۸	۵/۱	۳۶/۰	۲۰۳	۲۰۱۳	Ramin (۳۹)
۰/۰	۲۰/۰	۴/۰	۰/۰	۰/۰	۴۰/۰	۷/۱	۲۱۰	۲۰۱۳	Vakili (۵۰)
-	۲۹/۰	۲/۷	۱/۴	۲۶/۶	۴۰/۳	۴۰/۶	۵۶۲	۲۰۱۳	Maleki (۳۴)
-	۳۴/۵	۰/۰	۱۳/۸	۶/۹	۴۴/۸	۱۷/۴	۱۶۷	۲۰۱۴	Khaili (۲۹)
-	۴۵/۲	۰/۰	۴۰/۵	۹/۵	۰/۰	۲۰/۰	۲۰۰	۲۰۱۵	Maleki (۳۵)
-	-	-	-	-	-	۲۲/۳	۲۶۰	۲۰۱۵	Mohammadi (۳۶)
گوسفند							جمعیت هدف		
۰/۰	۱/۴	۲۲/۵	۳۷/۰	۱۳/۰	۲۶/۱	۳۴/۸	۳۸۵	۱۹۹۷	Zainali (۵۵)
۶/۳	۹/۴	۱۲/۵	۲۱/۹	۶/۳	۴۲/۸	۱۴/۹	۱۸۱	۲۰۰۷	Haji Hajikolahi (۱۶)
۰/۰	۳۹/۷	۵/۵	۳۰/۱	۸/۲	۱۶/۴	۱۸/۴	۳۵۹	۲۰۰۸	Tooloei (۴۹)
-	۳۶/۴	۹/۱	۹/۱	۹/۱	۳۶/۴	۱۰/۰	۷۰	۲۰۱۰	Frouhani (۱۴)
۰/۰	۲۰/۸	۴/۲	۵۶/۳	۶/۳	۱۲/۵	۲۸/۵	۱۳۰	۲۰۱۱	Hassanpour (۲۵)
۰/۰	۶۶/۷	۰/۰	۷/۱	۰/۰	۲۶/۲	۱۹/۳	۱۶۶	۲۰۱۳	Ramin (۳۹)
۰/۰	۱۶/۱	۶/۵	۴۸/۴	۳/۲	۲۵/۸	۱۴/۰	۲۰۰	۲۰۱۵	Maleki (۳۲)
۰/۰	۴/۵	۱۸/۲	۴/۵	۴/۵	۶۸/۲	۸/۵	۲۴۶	۲۰۱۶	Rezaei (۴۰)
۰/۰	۰/۰	۳۱/۳	۶۲/۵	۶/۳	۰/۰	۱۵/۲	۲۱۰	۲۰۱۶	Rezaei (۴۱)
بز							جمعیت هدف		
۰/۰	۰/۰	۱۶/۵	۱۳/۲	۷۰/۳	۰/۰	۱۸/۵	۳۳۱	۱۹۹۷	Zainali (۵۶)
۰/۰	۳۹/۱	۸/۷	۲۶/۱	۴/۳	۲۱/۷	۱۰/۵	۱۷۲	۲۰۰۷	Haji Hajikolahi (۱۵)
۰/۰	۸۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۰/۰	۱۳/۳	۱۵۰	۲۰۱۲	Hassanpour (۲۳)
۰/۰	۴۰/۵	۲/۴	۲/۴	۴/۸	۵۰/۰	۱۹/۲	۱۳۰	۲۰۱۴	Abdollahpour (۱)
۰/۰	۲۶/۱	۸/۷	۵۲/۲	۰/۰	۱۲/۰	۱۱/۷	۱۸۰	۲۰۱۴	Maleki (۳۳)
۰/۰	۰/۰	۲۸/۰	۱۶/۰	۰/۰	۵۶/۰	۱۱/۰	۲۱۰	۲۰۱۶	Rezaei (۴۰)
گاو میش							جمعیت هدف		
۱۷/۴	۱۸/۱	۸/۴	۲۴/۵	۲۰/۶	۱۲/۳	۵۸/۷	۱۸۹	۲۰۰۶	Haji Hajikolahi (۱۹)
۰/۰	۵۱/۳	۸/۱	۱۰/۸	۰/۰	۲۹/۷	۳۵/۳	۸۵	۲۰۱۴	Tolouei (۴۸)
۰/۰	۲۳/۱	۵/۱	۰/۰	۱۷/۹	۵۲/۸	۲۵/۴	۱۳۰	۲۰۱۶	Abdollahpour (۲)
-	-	-	-	-	-	۴۳/۳	۳۵۳	۲۰۱۶	Haji Hajikolahi (۲۰)
شتر							جمعیت هدف		
۰/۰	۵/۳	۲/۶	۲۳/۷	۱۰/۵	۵۷/۹	۲۳/۴	۱۲۸	۲۰۱۳	Haji Hajikolahi (۱۷)
۰/۰	۵۰/۰	۳۳/۳	۸/۳	۰/۰	۸/۳	۲۰/۰	۶۰	۲۰۱۴	Afkhamnia (۵)

جدول ۲. نتایج حاصل از وضعیت بیماری لپتوسپیروز به روش فراتحلیل (متآنالیز) در ایران.

درصد شیوع			جمعیت هدف
ایکتروهموراژیه	گریبوتیفوزا	پومونا	نشخوارکنندگان
۱۰/۱ (۱۴/۲ - ۷/۱)	۲۶/۰ (۲۱/۸ - ۳۰/۸)	۲۴/۸ (۱۹/۶ - ۳۰/۸)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۱/۵ (۱۷/۸ - ۲۵/۸)	۲۱/۵ (۱۷/۸ - ۲۵/۸)	۲۱/۵ (۱۷/۸ - ۲۵/۸)	
بالوم	هارجو	کانیکولا	گاو
۱۹/۹ (۱/۱ - ۳۲/۴)	۱۰/۹ (۸/۰ - ۱۴/۷)	۱۹/۹ (۱۵/۳ - ۲۵/۴)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۵/۶ (۱۹/۸ - ۳۲/۳)	۲۵/۶ (۱۹/۸ - ۳۲/۳)	۲۵/۶ (۱۹/۸ - ۳۲/۳)	
ایکتروهموراژیه	گریبوتیفوزا	پومونا	گوسفند
۹/۰ (۵/۰ - ۱۵/۷)	۲۶/۷ (۲۲/۴ - ۳۱/۴)	۲۱/۶ (۱۵/۱ - ۳۰/۰)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۱۷/۴ (۱۲/۴ - ۲۳/۸)	۱۷/۴ (۱۲/۴ - ۲۳/۸)	۱۷/۴ (۱۲/۴ - ۲۳/۸)	
بالوم	هارجو	کانیکولا	بز
۱۱/۴ (۰/۵ - ۲۲/۷)	۱۴/۹ (۱۰/۹ - ۲۰/۰)	۱۷/۶ (۱۱/۸ - ۲۵/۵)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۱۴/۰ (۱۱/۹ - ۱۷/۵)	۱۴/۰ (۱۱/۹ - ۱۷/۵)	۱۴/۰ (۱۱/۹ - ۱۷/۵)	
ایکتروهموراژیه	گریبوتیفوزا	پومونا	گاو میش
۱۲/۶ (۷/۴ - ۲۰/۵)	۱۶/۴ (۷/۲ - ۳۳/۲)	۲۷/۴ (۱۸/۲ - ۳۹/۰)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۴۰/۵ (۲۸/۲ - ۵۴/۱)	۴۰/۵ (۲۸/۲ - ۵۴/۱)	۴۰/۵ (۲۸/۲ - ۵۴/۱)	
بالوم	هارجو	کانیکولا	شتر
۲/۰ (۰/۹ - ۴/۵)	۸/۱ (۵/۵ - ۱۱/۷)	۳/۱/۵ (۲۰/۸ - ۴۴/۶)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۱۴/۰ (۱۱/۹ - ۱۷/۵)	۱۴/۰ (۱۱/۹ - ۱۷/۵)	۱۴/۰ (۱۱/۹ - ۱۷/۵)	
ایکتروهموراژیه	گریبوتیفوزا	پومونا	شتر
۱۵/۱ (۱۰/۶ - ۱۵/۲)	۲۷/۲ (۱۰/۹ - ۵۳/۳)	۲۴/۱ (۱۰/۸ - ۴۵/۰)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	
بالوم	هارجو	کانیکولا	شتر
۱/۵ (۰/۵ - ۴/۶)	۶/۶ (۰/۷ - ۴۲/۶)	۱۶/۳ (۶/۹ - ۳۳/۷)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۴۰/۵ (۲۸/۲ - ۵۴/۱)	۴۰/۵ (۲۸/۲ - ۵۴/۱)	۴۰/۵ (۲۸/۲ - ۵۴/۱)	
ایکتروهموراژیه	گریبوتیفوزا	پومونا	شتر
۱۷/۸ (۵/۰ - ۱۲/۱)	۲۸/۸ (۱۳/۱ - ۵۱/۹)	۲۸/۷ (۹/۸ - ۵۵/۹)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	
بالوم	هارجو	کانیکولا	شتر
۴/۵ (۰/۵ - ۳۰/۱)	۱۶/۶ (۸/۶ - ۲۹/۷)	۱۲/۳ (۳/۹ - ۳۲/۷)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	
ایکتروهموراژیه	گریبوتیفوزا	پومونا	شتر
۱۱/۵ (۰/۷ - ۶۹/۲)	۱۹/۶ (۱/۴ - ۸۰/۵)	۲۹/۸ (۲/۹ - ۸۵/۶)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	
بالوم	هارجو	کانیکولا	شتر
۲/۲ (۰/۳ - ۱۴/۱)	۹/۴ (۳/۸ - ۲۱/۵)	۲۱/۲ (۱۱/۷ - ۳۵/۲)	
شروع کلی	شروع کلی	شروع کلی	
۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	۲۲/۴ (۱۷/۰ - ۲۸/۹)	

مبنای برنامه‌های کنترلی لپتوسپیروز منظور گردد (۹،۴۵). در بسیاری از گله‌های پرورش دام در ایران استفاده از سگ‌های گله امر رایجی است. وجود آلودگی در سگ‌های گله و روستایی و توانایی دفع لپتوسپیروا به شکل دوره‌ای در ادرار و انتقال آن به دام، می‌تواند باعث بقاء عفونت در گله شود. آلودگی سگ‌های گله و روستایی در ایران بین ۴/۵ الی ۴۱/۶ درصد گزارش شده است (۶،۴۷،۵۴). طبق مطالعه‌ی Talebkhani Garoussi و همکاران در سال ۲۰۰۳، سرووارهای کانیکولا و اکتروهموراژیه سرووار غالب در سگ‌های گله بوده است (۴۷). چونندگان می‌توانند یکی از مهم‌ترین عوامل انتقال این سرووارها به سگ‌ها باشند (۲۸).

طبق نتایج این مطالعه فراوانی سرووار کانیکولا و اکتروهموراژیه در گاو نسبت به نشخوارکنندگان کوچک کمتر است. یکی از دلایل مهم این نتیجه می‌تواند نوع متفاوت پرورش گاو باشد به طوری که پرورش سنتی گوسفند و بز بر خلاف گاو صنعتی و نیمه صنعتی، باعث افزایش عملکرد فاکتورهای خطر ابتلا به لپتوسپیروز می‌گردد. در پژوهش حاضر آلودگی



نمودار ۱. متارگرسیون میزان شیوع لپتوسپیروز در جمعیت نشخوارکنندگان در ایران بر حسب سال انجام مطالعه.

وجود سگ‌های گله، چونندگان و بستر مرطوب از عوامل خطر ابتلاء به لپتوسپیروز به حساب می‌آیند. چونندگان به عنوان مخزن سرووار گریبوتیفوزا شناخته شده‌اند، لذا نقش چونندگان در انتقال عامل بیماری به نشخوارکنندگان حیاتی بوده و بایستی

در پژوهش حاضر به ترتیب سرووارهای گریپوتیفوزا، پومونا، کانیکولا و هارجو سرووارهای غالب در بیست سال گذشته در ایران بوده است.

با توجه به شیوع بالای سرووار پومونا در مطالعات چند سال گذشته در ایران و از طرفی اهمیت این سرووار در ایجاد سقط جنین در گاو، استفاده از این سرووار در واکسن‌های تولید شده در داخل کشور می‌تواند به اثرگذاری هرچه بهتر و مؤثرتر برنامه‌ی واکسیناسیون در جهت کنترل بیماری لپتوسپیروز بیانجامد. با توجه به اینکه حضور سگ و سایر جوندگان فاکتور خطری برای انتقال و بقای بیماری در گله محسوب می‌شود، لذا پیشنهاد می‌شود که اعمال روش‌های پیشگیرانه برای کنترل عفونت در سگ‌های گله مثل واکسیناسیون و مبارزه همزمان با جوندگان، در نواحی پرورش دام صورت گیرد. بیشتر عفونت‌های لپتوسپیروزی در دام‌های اهلی، تحت بالینی است و تعداد زیادی از دام‌ها بدون بروز نشانه‌های واضح بیماری، عامل بیماری را از طریق ادرار دفع می‌کنند. تماس مستقیم با ادرار دام، جنین‌های سقط شده و ترشحات رحمی آلوده و همچنین آلودگی آب و خاک به ادرار عفونی باعث انتقال عفونت به انسان می‌شود. قطعاً مبارزه و کنترل بیماری لپتوسپیروز در جمعیت دامی، نتایج سودمندی در جمعیت انسانی کشور خواهد داشت با این حال، سهمی از بودجه نظام سلامت کشور را دریافت نمی‌کند. بنابراین این نکته به سادگی مشخص می‌شود که کنترل و مبارزه هر چه بهتر با لپتوسپیروز در جمعیت دامی و دریافت سهمی از بودجه نظام سلامت، می‌تواند هزینه‌های درمان و عوارض ناشی از لپتوسپیروز در جمعیت انسانی کشور را کاهش دهد.

### سیاسگزاری

نویسندگان این مقاله یر خود واجب می‌دانند از تمامی مساعدت‌ها و راهنمایی‌های صورت گرفته جهت انجام این پژوهش، کمال تشکر را داشته باشد.

### تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

لپتوسپیروز در گاو نسبت به نشخوارکنندگان کوچک بیشتر است که دلیل آن می‌تواند حساسیت بیشتر گاو نسبت به لپتوسپیروز باشد. از طرفی این بیماری علتی برای ایجاد مشکلات تولیدمثلی مانند سقط جنین‌های تک‌گیر و همه‌گیر به خصوص در نیمه دوم آبستنی، مرده‌زایی و ناباروری به ویژه در گاو است. سقط جنین غالباً به علت آلودگی به سرووارهای پومونا و هارجو در سه ماهه‌ی آخر آبستنی اتفاق می‌افتد (۲۷،۴۵). نرخ سقط می‌تواند از ۳۰-۱۰ درصد بعد از عفونت هارجو و بالای ۵۰ درصد پس از عفونت پومونا اتفاق بیافتد (۲۷). Badii و همکاران در سال ۲۰۱۰ و Hamali و همکاران در سال ۲۰۱۲ شیوع سقط جنین ناشی از لپتوسپیروز در گاو را در تهران و تبریز و Frouhani و همکاران در سال ۲۰۱۴ شیوع سقط جنین ناشی از لپتوسپیروز در گوسفند را در تبریز با استفاده از روش واکنش زنجیره پلی‌مراز به ترتیب ۱۲/۸، ۲۱ و ۸/۶ درصد گزارش کردند (۷،۱۴،۲۲). همچنین شیوع سرمی گاوهای با سابقه‌ی سقط در همدان و تبریز به ترتیب ۲۲ و ۱۱/۸-۵۹ و در گوسفند‌های با سابقه‌ی سقط در تبریز ۱۰ درصد گزارش شده است (۷،۸،۱۴،۲۲،۲۴).

سرووارهای هر منطقه وابستگی زیادی با شرایط محیطی و بوم‌شناسی همان منطقه دارد، اما به منظور واردات و یا تهیه‌ی واکسن مناسب جهت مبارزه با بیماری باید یک نگاه جامع به شایع‌ترین سرووارهای گزارش شده از مناطق مختلف کشور داشت (۱۲). در اکثر مطالعات انجام گرفته در ایران، شش سرووار پومونا، هارجو، کانیکولا، ایکترهموراژیه، گریپوتیفوزا و بالوم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. علاوه بر این شش سرووار، سرووارهای یورینکانا، کوپنهاگونی و شرمی نیز در جمعیت دامی ایران گزارش شده است (۵۱). Vand yosefi و همکاران در سال ۱۹۹۴ با مطالعه‌ی بر روی نمونه‌های مشکوک ارسال شده از کانون‌های آلوده در ایران با استفاده از آزمایشات سرولوژی و کشت باکتری، مشخص کردند که سرووارهای گریپوتیفوزا، ایکترهموراژیه، پومونا، هارجو، کوپنهاگونی و کانیکولا به ترتیب شایع‌ترین سرووارهای باکتری در ایران می‌باشند، ولی با توجه به مطالعات قبلی سه سرووار گریپوتیفوزا، هارجو و کانیکولا در ساخت واکسن کشته لپتوسپیروز در ایران استفاده شد (۲۱،۵۱).

## References

1. Abdollahpour, G., Ramin, A., Khalili, Y. (2014). Serological evaluation of leptospira serotypes using microscopic agglutination test in Urmia goats. *Anim Sci Res*, 24(1), 71-81.
2. Abdollahpour, G., Ramin, A., Sanajoo, D. (2016). Seroinvestigation of buffaloes leptospirosis in Urmia district. *Anim Sci Res*, 26(2), 59-68.



3. Abdollahpour, G.R., Eftekhari Z., Sattari Tabrizi, S., Mousakhani, F., Alighazi, N. (2011). Serological survey of leptospirosis in calves in Tehran suburb. *Vet Res Biol Prod*, 24(4), 33-38. <https://doi.org/10.22092/vj.2011.101084>
4. Abdollahpour, G.R., Shafighi, T., Sattari Tabrizi, S. (2009). Serodiagnosis of leptospirosis in cattle in north of Iran, Gilan. *Iran J Vet Med*, 3(1), 7-10. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2009.19603>
5. Afkhamnia, M.R., Avagyan, S., Khaki, P., Moradi Bidhendi, S., Mostafaey, M. (2014). The detection of leptospira in bactrian camels (*Camelus bactrianus*) in north west Iran. *J Camel Pract Res*, 21(2), 215-217. <https://doi.org/10.5958/2277-8934.2014.00037.X>
6. Avizeh, R., Ghorbanpoor, M., Hatami, S., Abdollahpor, G. (2009). Seroepidemiology of canine leptospirosis in Ahvaz, Iran. *Iran J Vet Res*, 2(2), 75-79. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2008.27369>
7. Badii, A., Mousakhani, F., Malekan, M., Zafari, M. (2010). Prevalence of *Leptospira* spp. In bovine aborted fetuses of dairy cattle herds by PCR in Tehran province. *J Vet Clin Res*, 1(3), 153-160.
8. Bahari, A., Abdollahpour, G., Sadeghi-Nasab, A., Sattari Tabrizi, S., Yavari, M., Dadmehr, B. (2011). A serological survey on leptospirosis in aborted dairy cattle in industrial farms of Hamedan suburb, Iran. *Iran J Vet Res*, 12(4), 337-339. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2011.86>
9. Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H., Grünberg, W. (2017). *Veterinary Medicine – A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats*. (11<sup>th</sup> ed.) Elsevier, St. Louis, Missouri, USA. p. 1115-1129.
10. Dadkhah, M.A., Yeganehzad, M. (2011). Seroprevalence of leptospiral infection in cows in farms of Sarab, Iran. *roavs*, 1(7), 456-458.
11. Ebrahimi, A., Naser, Z., Kojouri, Gh.A. (2004). Seroinvestigation of bovine leptospirosis in Shahrekord district, central. *Iran J Vet Res*, 5(2), 110-113.
12. Esmaeli, H., Moradi Geravand, M., Hamedi, M., Sharifi, A., Kalateh Rahmani, H. (2014). Outbreak of leptospirosis in cattle, sheep and goats of Hilla wetland in Bushehr in 2003. *Vet Res Biol Prod*, 27(2), 20-30. <https://doi.org/10.22092/vj.2014.100978>
13. Firouzi, R., Vandyousefi, J. (2000). A Serological survey of bovin leptospirosis in Shiraz, Iran. *Iran J Vet Res*, 1(2), 118-123.
14. Frouhani, P., Hamali, H., Jozani, R., Abdollahpour, G., Nofouzi, K., Norsaadat, G. (2014). Serodiagnosis and molecular survey on letospiral abortions from sheep farms in Tabriz and surrounding areas. *Sci J Vet Adv*, 3(3), 51-56. <https://doi.org/10.14196/sjva.v3i3.1207>
15. Haji Hajikolaei, M., Ghorbanpoor, M., Keshavarzi - Yangabadi, M., Abdollahpour, G. (2007). Seroprevalence of leptospiral infection in goats of Ahvaz. *Iran J Vet Med*, 1(1), 93-96. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2008.65739>
16. Haji Hajikolaei, M., Ghorbanpour, M., Gharibi, D., Abdollahpour, G. (2007). Serologic study on leptospiral infection in sheep in Ahvaz, southwestern Iran. *Iran J Vet Res*, 8(4), 333-336. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2007.10>
17. Haji Hajikolaei, M., Sazmand, A., Abdollahpour, G., Hekmati Moghadam, S. (2013). Serological study on leptospiral infection in camels (*Camelus dromedarius*): A provincial study. *J Vet Res*, 68(2), 121-125. <https://doi.org/10.22059/jvr.2013.31958>
18. Haji Hajikolaei, M.R., Ghorbanpour, M., Abdollahpour, G.R. (2005). Serological study of leptospirosis in cattle in Ahvaz. *J Vet Res*, 60(1), 7-14.
19. Haji Hajikolaei, M.R., Ghorbanpour, M., Abdollahpour, G.R. (2006). Seroprevalence of leptospiral infection in buffalo (*Bubalus bubalis*). *Bull Vet Inst Pulawy*, 50(3), 341-344.
20. Haji Hajikolaei, M.R., Nikvand, A.A., Ghadrdanmashhadi, A.R., Ghorbanpoor, M., Mohammadian, B., Abdollahpour, G.R. (2016). Existence of *Leptospira interrogans* in kidney and shedding from urine and relationship with histopathological and serological findings in water buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Revue Méd Vét*, 167 (9-10), 269-273.
21. Hajizadeh, A. (2012). *A Guide to Vaccine and Vaccination in Livestock*. Razi Vaccine and Serum Research Institute. Tehran, Iran. p. 106-108.
22. Hamali, H., Jafari Joozani, R., Abdollahpour, G. (2012). Serodiagnosis and molecular survey on leptospiral abortions in the dairy cattle of Tabriz. *Iran J Vet Res*, 13(2), 120-125. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2012.101>
23. Hassanpour, A., Asgarloo, S., Imandar, M., Mashayekhi, M. (2012). Seropidemiologic study of goats leptospirosis in Khoy-Iran. *J Anim Vet Adv*, 11(2), 229-233.
24. Hassanpour, A., Fartashvand, M., Abdollahpour, G.R., Mogaddam, Gh.M., Nadalian, Mg., Sattari S. (2007). Seroprevalence of leptospiral infection in dairy herds in Tabriz, Iran. *Vet Res Biol Prod*, 20 (1), 67-77.
25. Hassanpour, A., Imandar, M., Abdollahpour, G.R., Mahsayekhi, M. (2011). Seroprevalence of leptospiral infection in ewes in Khoy – Iran. *Adv Environ Biol*, 5(8), 2033-2038.
26. Honarmand, H.R., Resaei, H., Rezvani, M., Hoseini, S., Rahbar, M. (2009). Ten years incidence of leptospirosis in Guilan (1999 to 2008). *Iran J Infec Dis*, 14(47), 47-53.
27. Hovarashti, P., Bolourchi, M., Gharagozloo, F., vojgani, M. (2010). *Abortion in Cow, Sheep and Goat*. Tehran University Press. Tehran, Iran. p. 80-84.
28. Imandar, M., Hassanpour, A., Abdollahpour, G., Haghpanah, H. (2012). Evaluation of risk factors of prevalence of leptospirosis in sheep flocks. *J Vet Clin Pathol*, 5(4), 1397-1403.
29. Khalili, M., Sakhaee, E., Aflatoonian, M.R., Abdollahpour, G.R., Sattari Tabrizi, S., Mohammadi Damaneh, E. (2014). Seroprevalence of bovine leptospiral antibodies by microscopic agglutination test in southeast of Iran. *Asian Pac J Trop Biomed*, 4 (5), 354-357. <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C1206> PMID: 25182718
30. Khamesipour, F., Doosti, A., Fard Emadi, M., Awosile, B. (2014). Detection of *Brucella* spp. and *Leptospira* spp. in dogs using conventional polymerase chain reaction. *Bull Vet Inst Pulawy*, 58(4), 527-531. <https://doi.org/10.2478/bvip-2014-0081>
31. Maghami, Gh. (1981). The role of leptospirosis causing abortion in the cattle around Tehran. *Publications of Veterinary Organization*, 20, 50-60.
32. Maleki S., Rahnein M. (2015). Seroprevalence of leptospiral infection in sheep in Khorramabad, west Iran. *Bul Teknol Tanaman*, 12(1), 139-143.
33. Maleki, S. (2014). Serologic study on leptospiral infection in goats in Khorramabad, west Iran. *Bull Georg Natl Acad Sci*, 8(2), 553-558.
34. Maleki, S., Abdollahpour, G., Bahonar, A. (2013). Serological and bacteriological study of leptospirosis in dairy herds and feedlot in Tehran suburbs. *Iran J Vet Med*, 7(3), 177-183. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2013.35968>
35. Maleki, S., Sookhtehzari, A., Abdollahpour, G.R. (2015). Serodiagnosis of leptospirosis in cattle in Khorramabad, west Iran. *Bull Georg Natl Acad Sci*, 9(1), 173-177.
36. Mohammadi, E., Sakhaee, E. (2015). Association between serum copper concentration and the risk of bovine

- leptospirosis. *Comp Clin Pathol*, 24(6), 1307-1310. <https://doi.org/10.1007/s00580-015-2069-0>
37. Raffei, A., Hedayati Zadeh-Omran, A., Babamahmoodi, F., Alizadeh Navaei, R., Valadan, R. (2012). Review of leptospirosis in Iran. *J Mazandaran Univ Med Sci*, 22(94), 102-110.
  38. Rafyi, A., Maghami, G. (1960). Sur la frequence de leptospirose en Iran. *Arch Razi Inst*, 12(1), 63-68. <https://doi.org/10.22092/ari.1960.108432>
  39. Ramin, A.Gh., Abdollahpour, G.R., Azzadeh, F., Ghahramani, P., Masoudi, A., Ramin, S. (2013). Seroepidemiological detection of antibodies against leptospira using microscopical agglutination test in Urmia cow and sheep. *J Vet Clin Sci*, 9 (3), 54-61.
  40. Rezaei, S., Haji Hajikolaie, M., Ghadrdan Mashhadi, A., Ghorbanpour, M., Abdollahpour, G. (2016). Comparison of *Leptospira interrogans* infection in the goats and sheep. *Iran J Vet Med*, 10(2), 113-119. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2016.57897>
  41. Rezaie, H., Hassanpour, A., Abdollahpour, G.R. (2016). Seroprevalance of leptospirosis in sheep in Maku, northwest of Iran. *Iranian J Ruminants Health Res*, 1(1), 41-47. <https://doi.org/10.22055/ijrhr.2016.12321>
  42. Sakhaee, E., Abdollahpour, G., Bolourchi, M., Hasani Tabatabayi, A., Sattari Tabrizi, S. (2007). Serologic and bacteriologic diagnosis of bovine leptospirosis in Tehran suburb dairy farms. *Iran J Vet Res*, 8(4), 325-332. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2007.9>
  43. Sakhaee, E., Abdollahpour, G.R., Bolourchi, M., Sattari Tabrizi, S. (2010). Comparison between microscopic agglutination test (MAT) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for detection of leptospiral antibodies in cattle. *Comp Clin Pathol*, 19(1), 5-9. <https://doi.org/10.1007/s00580-009-0907-7>
  44. Shafighi, T., Abdollahpour, G.R., Zahraei Salehi, T., Tadjbakhsh, H. (2010). Serological and bacteriological study of leptospirosis in slaughtered cattle in north of Iran (Rasht). *Afr J Microbiol Res*, 4 (20), 2118-2121.
  45. Tabatabayi, A.H., Firouzi R. (2016). *Disease of Animal Due to Bacteria*. (3<sup>th</sup> ed.) Tehran University Press. Tehran, Iran. p. 431-445.
  46. Talebkhan Garousi, M., Vandyousefi, J., Familghadakchi, H., Nowrouzian, I. (2003). A seroepidemiological survey of leptospiral infection in dairy cattle herds and their employees in Mashhad suburb in Iran. *J Vet Res*, 58(1), 89-94.
  47. Talebkhan Garoussi, M., Vand-e-ussefi, J., Familghadakchi, H., Nowrouzian, I. (2003). The seroepidemiological survey of canine leptospirosis in shepherded of dairy cattle herds in Mashhad suburb of Iran. *J Vet Res*, 58(2), 177-179.
  48. Tolouei, M. (2014). Prevalence of serum antibodies against six leptospira serovars in buffaloes in Tabriz, northwestern Iran. *Journal of Buffalo Science*, 3(3), 76-81.
  49. Tooloei, M., Abdollahpour, G.R., Karimi, H., Hassanpoor A. (2008). Prevalance of serum antibodies aginst six leptospira serovares in sheep in Tabriz, northwestern Iran. *J Anim Vet Adv*, 7(4), 450-455.
  50. Vakili, H., Hassanpour, A., Khakpour M. (2013). Seroprevalance of leptospirosis in dairy cows in Mianeh-Iran. *Ann Biol Res*, 4(7), 161-164.
  51. Vand yousefi, J., Moradi Bidhendi, S., Ahoraee, P. (1994). New findings about leptospirosis in Razi research institute. *Vet Res Biol Prod*, 7(4), 74-77. <https://doi.org/10.22092/vj.1994.112570>
  52. Veterinary Organization of Iran. (2018). Action Plan for Animal Disease Control in I.R.Iran. Tehran, Iran. p. 411-416.
  53. Zeinali, A., Vandyousefi, J., Safari, M., Azarvandi, A., Behgam, A., Ahoraii, P. (1999). Serological findings of bovine leptospirosis in the region of Urmia\_Iran. *J Vet Res*, 53(3,4), 15-18.
  54. Zeynali, A., Rod, M.A., Vandyousefi, J., Tabatabayi, A.H., Bokai, S. (2003). Evaluation of serological findings of leptospiral infection by microscopic agglutination test (MAT) in dogs Tehran and Suburbs. *J Vet Res*, 58(2), 133-137.
  55. Zeynali, A., Vand Yousefi, J., Ahoraei, P., Azarvandi, A., Behgam, A., Jafari, M. (1997). Serological finding of leptospirosis in sheep in the region of Urmia, Iran. *Vet Res Biol Prod*, 10(2), 112-113. <https://doi.org/10.22092/vj.1997.113011>
  56. Zeynali, A., Vand Yousefi, J., Ahoraei, P., Azarvandi, A., Behgam, A., Jafari, M. (1997). Serological investigation of leptospirosis in goat in region of Urmia-Iran. *Vet Res Biol Prod*, 10(4), 78-80. <https://doi.org/10.22092/vj.1997.113036>