مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۶، شماره۱، ۱۴۰۰، ۷۴-۶۲
مقاله پژوهشی

مطالعه شیوع سرمی طاعون نشخوارکنندگان کوچک در شهرستان گرمسار: تأثیر عوامل خطر محیطی و میزبانی

حسین ایلدرآبادی[۱]، سروش یوردخانی[۲]، امیر زکیان[۳]

[۱] دانش آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، سمنان، ایران
[۲] گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، سمنان، ایران
[۳] گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۲۵ شهریور ماه ۱۳۹۹، **تاریخ پذیرش:** ۳ آذر ماه ۱۳۹۹
10.22059/jvr.2020.288062.2970 https://dorl.net/dor/20.1001.1.20082525.1400.76.1.8.6

چکیده

زمینهٔ مطالعه: طاعون نشخوارکنندگان کوچک (PPR) یک بیماری ویروسی و مسری با درصد شیوع و کشندگی بسیار بالا است که در خاورمیانه، جنوب غرب آسیا و قاره آفریقا یک بیماری بومی بوده و باعث بروز خسارت‌های اقتصادی در گله‌های گوسفند و بز در این مناطق می‌گردد. مطالعات نشان داده فاکتورهای خطر محیطی و میزبانی می‌تواند بر روی شدت و ضعف همه‌گیری ناشی از این بیماری اثرگذار باشد.

هدف: در این مطالعه شیوع سرمی طاعون نشخوارکنندگان کوچک در شهرستان گرمسار و حومه و تأثیر فاکتورهای میزبانی شامل گونه دامی، جنسیت، سن و فاکتورهای محیطی شامل فصل نمونه‌گیری، منطقه جغرافیایی و موقعیت نمونه‌گیری مورد بررسی قرار گرفت.

روش‌کار: از ۱۸۰ راس گوسفند و بز نمونه خون وداجی در سه فصل بهار، تابستان و پاییز اخذ و پس از سانتریفیوژ و جداسازی نمونه سرم به روش الایزای رقابتی پاسخ پادتن و وجود آلودگی سنجیده شد.

نتایج: شیوع ظاهری آلودگی در نشخوارکنندگان کوچک شهرستان گرمسار و حومه برابر با ۲۴/۴۴ درصد و شیوع واقعی برابر با ۲۳/۹۱ درصد بود. نتایج نشان داد که گونه‌ی دامی ($P=$ ۰/۰۸)، جنسیت ($P=$ ۰/۱۴) و سن ($P=$ ۰/۹۸) با شیوع سرمی ارتباط آماری معنی‌داری ندارند. اما بین فصل ($P=$ ۰/۰۳)، منطقه جغرافیایی ($P=$ ۰/۰۰۰۴) و محل نمونه‌گیری ($P=$ ۰/۰۰۰۱) با شیوع سرمی ارتباط معنی‌داری وجود داشت. همچنین نسبت شانس ابتلا در فصل پاییز ۲/۶۲ برابر (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶/۰۲ – ۰/۰۶؛ $P<$ ۰/۰۵) بیشتر از دیگر فصول و در جنوب شرقی شهرستان گرمسار ۶/۷۱ برابر (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۷/۶۰–۳/۰۱؛ $P<$ ۰/۰۵) بیشتر از دیگر نقاط جغرافیایی بود. نسبت شانس ابتلا به طاعون نشخوارکنندگان کوچک در روستای محمود آباد ۶۳/۶۳ برابر (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۳۲/۹۳ – ۱۲/۱۴؛ $P<$ ۰/۰۵) بیشتر از دیگر روستاها بود.

نتیجه‌گیری نهایی: مطالعه حاضر ثابت کرد بیماری طاعون نشخوارکنندگان کوچک در شهرستان گرمسار و حومه بومی است و عوامل خطر محیطی اثرگذاری بیشتری بر شیوع سرمی در مقایسه با عوامل خطر میزبانی دارند. لذا به منظور کنترل بیماری در مناطق آندمیک باید به فاکتورهای خطر محیطی توجه بیشتری شود و با انجام واکسیناسیون در بازه‌های زمانی و مناطق حساس قبل تغییرات محیطی پر خطر احتمال بروز موارد همه‌گیری را به حداقل رساند.

کلمات کلیدی: الایزای رقابتی، گوسفند، بز، طاعون نشخوارکنندگان کوچک، عوامل خطر

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

نویسنده مسئول: سروش یوردخانی، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، سمنان، ایران
پست الکترونیکی: yourdkhani.s@gmail.com

مقدمه

طاعون نشخوارکنندگان کوچک یک بیماری عفونی مهم در نشخوارکنندگان کوچک اهلی، وحشی و شترسانان به شمار می‌رود که ناشی از Peste des Petits Ruminant virus (PPRV) از خانواده Paramyxoviridae و جنس Morbillivirus است (۲۴،۳۷،۵۴،۵۵). ویروس طاعون نشخوارکنندگان کوچک سبب رخداد یک بیماری فوق حاد و حاد در گوسفند و بز می‌شود که همراه با تظاهرات بالینی شامل

تب، ضایعات تخریشی مخاطات حفره دهانی، اسهال و پنومونی می‌باشد و در اغلب موارد منجر به مرگ مبتلایان می‌گردد (۲،۸،۱۳،۵۴) گوسفند و بز میزبانان اصلی PPR هستند، اگرچه مطالعات اندکی در خصوص شیوع فرم تحت بالینی و بالینی بیماری در شتر (۲۲،۵۵)، گاو (۴۵)، گاومیش (۱۷) و خوک (۳۳) وجود دارد اما این دام‌ها نقش بسزایی در گسترش اپیدمیولوژیکی بیماری ندارند.

این بیماری در قاره آسیا برای اولین بار در سال ۱۹۹۰ در کشور پاکستان براساس مشاهدات بالینی و شواهد اپیدمیولوژیکی گزارش شد (۱۹) و در ادامه Amjad و همکاران در سال ۱۹۹۶ به روش‌های آزمایشگاهی وجود بیماری را تأیید کردند. در ایران نیز برای اولین بار در سال ۱۹۹۵ در استان ایلام شیوع PPR به تأیید بالینی، آسیب شناسی و سرولوژیک رسید و پس از آن در سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۴ در دیگر نقاط ایران گسترش یافت و ۹۳ گله گوسفند و بز مبتلا در سال ۲۰۰۵ ثبت شد (۱۱). گزارشات ثبت شده از اداره دامپزشکی استان سمنان بروز مواردی از درگیری و تلفات ناشی از PPR در جمعیت نشخوارکنندگان وحشی پارک ملی کویر با وسعت ۶۷۰ هزار هکتار در شهرستان گرمسار و منطقه حفاظت شده دشت توران با وسعت ۱ میلیون هکتار در منتهی‌الیه شرقی استان سمنان را در سال‌های گذشته نشان داد. اگرچه در مطالعه انجام شده توسط Hemmatzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۶ هیچ موردی از آلودگی PPRV در نشخوارکنندگان وحشی این دو منطقه حفاظت شده به روش سرولوژیک و مولکولی گزارش نشد.

سازمان بهداشت جهانی دام، طاعون نشخوارکنندگان کوچک را به عنوان یک بیماری عفونی هشدار دادنی بسیار مهم از نظر تبعات اقتصادی در گوسفند و بز عنوان کرده که با همه‌گیری و مرگ و میر بالایی همراه است (۲۱). این بیماری یک خطر جدی برای تجارت جهانی چهارپایان و فرآورده‌های دامی، امنیت غذایی و ثبات معیشتی دامپروران روستایی در کشورهای در حال توسعه به شمار می‌رود (۱۶،۳۷). در چین و هندوستان تخمین زده شده که سالانه حدوداً ۳۹ میلیون دلار خسارت‌های اقتصادی متعاقب بروز فرم بالینی PPR و آلودگی سرمی به صنعت دامپروری وارد می‌شود (۴۷). PPR یک بیماری مسری است که امروزه برنامه‌های فراوانی جهت ریشه‌کنی آن تا سال ۲۰۳۰ میلادی در سطح جهان در دست اجرا است (۵،۴۹). مطالعات تاکنون نشان داده است که مواردی از قبیل گونه دامی (۱۰،۱۳)، جنسیت (۴۰،۴۴)، سن (۱۳،۴۸)، پارامترهای اکولوژیک (۲۹،۳۰) و موقعیت جغرافیایی (۳۹) به عنوان فاکتورهای خطر میزبانی و محیطی می‌توانند بر پراکندگی طاعون نشخوارکنندگان کوچک در مناطق مختلف جهان اثرگذار باشند. بنابراین اطلاع دقیق از پراکنش جغرافیایی آلودگی در نقاط مختلف جهان علی الخصوص نواحی آندمیک در میزبانان اصلی بیماری جهت به ثمر رساندن برنامه‌های ریشه‌کنی حائز اهمیت بالایی است. نظر به اینکه اطلاعات و مطالعه ثبت شده‌ای در خصوص وجود آلودگی سرمی با PPR در نشخوارکنندگان شهرستان گرمسار و حومه وجود ندارد، لذا مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی پراکندگی سرواپیدمیولوژیکی PPRV در گله‌های گوسفند و بز این منطقه و نیز تعیین نقش عوامل محیطی و میزبانی بر آلودگی سرمی انجام شد.

مواد و روش کار

محل انجام مطالعه: گرمسار یکی از شهرهای استان سمنان است که در غرب این استان قرار دارد. شهرستان گرمسار از شمال به شهرستان‌های فیروزکوه و دماوند، از سوی شرق به شهرستان‌های آرادان و سرخه، از غرب به شهرستان پاکدشت و استان قم و از جنوب به شهرستان آران و بیدگل محدود است. گرمسار از لحاظ موقعیت جغرافیایی بین مدار ۳۴ درجه و ۲۸ دقیقه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و بین ۵۱ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. طول دشت گرمسار از شرق به غرب ۴۸ کیلومتر و از شمال به جنوب معادل ۲۷ کیلومتر است. گرمسار دارای هوای بیابانی و نسبتاً گرم و خشک و زمستان‌های سرد است که میانگین بارش سالانه حدود ۱۰۰ میلی‌متر گزارش شده است. گرمسار با حداقل و حداکثر دمای هوای سالانه برابر با ۸- و ۴۴ درجه سانتی‌گراد و با میانگین دمای هوای سالانه ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد، گرم‌ترین شهر استان سمنان است که از رطوبت نسبی هوای ۴۰ درصد برخوردار است.

طراحی مطالعه و تعیین حجم نمونه: یک مطالعه مقطعی به منظور بررسی وضعیت شیوع سرمی و تعیین نقش عوامل خطر محیطی و میزبانی بر بیماری طاعون نشخوارکنندگان کوچک در روستاهای توابع شهرستان گرمسار از ابتدای اردیبهشت ماه تا پایان مهر ماه سال ۱۳۹۶ صورت گرفت. در ابتدا محل نمونه‌گیری با بررسی نقشه جغرافیایی شهرستان گرمسار مشخص و ۱۰ روستا به طور تصادفی از مناطق مختلف جغرافیایی انتخاب شد. سپس با همکاری شبکه دامپزشکی شهرستان گرمسار از هر روستا ۲ گله با جمعیت دامی بالاتر از ۱۵۰ راس به صورت تصادفی انتخاب شد و در ادامه از هر گله ۹ راس دام به ظاهر سالم به صورت کاملاً تصادفی انتخاب و نمونه‌گیری انجام شد. لازم به

ذکر است که هیچ کدام از گله‌های مورد مطالعه سوابقی از واکسیناسیون علیه بیماری PPR را نداشتند.

حجم نمونه لازم برای مطالعه حاضر براساس شیوع سرمی ۱۳ درصد طاعون نشخوارکنندگان (۱) در نظر گرفته شد. با توجه به این میزان آلودگی با استفاده از فرمول حجم نمونه برای مطالعات مقطعی (۵۰) که در ذیل ارائه شده و با در نظر گرفتن خطای نوع اول برابر با ۵ درصد (α) مشخص شد. حداقل نمونه مورد نیاز برای هدایت مطالعه حاضر برابر با ۱۷۳ است که جهت بهینه سازی قدرت آزمون (β) و پایش جمعیت دامی بالاتر مجموعاً از ۱۸۰ راس نشخوارکننده کوچک نمونه‌گیری به عمل آمد.

$$n= Z^2 P (1-P)/d^2$$

n برابر است با حجم نمونه، P مقدار شیوع آلودگی برابر با ۱۳ درصد، Z برابر است با ۱/۹۶ و d میزان خطای مطلق است که ۵ درصد برآورد گردید.

نمونه‌گیری و طراحی پرسش‌نامه: برای بررسی وجود پادتن ضد ویروس PPRV در سرم نشخوارکنندگان کوچک شهرستان گرمسار با همکاری شبکه دامپزشکی و دامپروران اقدام به اخذ نمونه خون از ۱۸۰ راس نشخوارکننده کوچک شامل ۹۰ راس گوسفند (۸۵ راس ماده و ۵ راس نر) و ۹۰ راس بز (۸۵ راس ماده و ۵ راس نر) شد. جهت نمونه‌گیری به روستای حاجی آباد در شمال شهرستان گرمسار، روستاهای قاطول، چهار قشلاق، ناسار، قشلاق نفر واقع در شرق شهرستان گرمسار، روستاهای محمود آباد کردها، حصارک در جنوب شهرستان گرمسار و روستاهای مندولک، کوشک و رشمه در بخش جنوب شرقی شهرستان گرمسار مراجعه گردید و از هر روستا ۱۸ نمونه خون اخذ شد. نمونه‌گیری در طی یک دوره زمانی ۶ ماهه در فصول بهار (اردیبهشت ماه)، تابستان (مرداد ماه) و پاییز (مهر ماه) سال ۱۳۹۶ انجام گرفت و در هر فصل از ۶۰ راس دام (۳۰ راس گوسفند و ۳۰ راس بز) نمونه‌گیری به عمل آمد که شامل ۶ راس دام (۳ راس گوسفند و ۳ راس بز) از هر روستا در فصول مورد مطالعه بود. لازم به ذکر است که نمونه‌گیری هر فصل در مناطق انتخاب شده تکرار شد. ۶ میلی‌لیتر خون به وسیله ونوجکت و لوله فاقد ماده ضد انعقاد (Clotting tubes, VACUETTE®, Greiner Bio One International GmbH) از ورید وداج هر دام اخذ شد. پس از گذشت زمان لازم جهت ایجاد لخته نمونه‌ها درون آکاسیو حاوی یخ قرار گرفت و به آزمایشگاه بیمارستان دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار منتقل شد. در ادامه نمونه‌های خون با سرعت ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ (Rotoflix A32, Hettich, Germany) و سرم پس از جداسازی به درون میکروتیوب‌های ۲ میلی‌لیتری انتقال داده شد و نمونه‌های سرمی تا زمان انجام آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. لازم به ذکر است که قبل از نمونه‌گیری اطلاعات هر دام از قبیل سن (بررسی وضعیت دندانی)، جنس و گونه دامی، موقعیت جغرافیایی، روستای مورد بررسی و فصل در مورد هر گله در پرسش‌نامه‌ای که از قبل به همین منظور طراحی شده بود ثبت می‌گردید تا در زمان تحلیل آماری مورد توجه قرار گیرد. میانگین و انحراف معیار سن (سال) جمعیت مورد بررسی برابر با ۱/۲ ± ۳/۰۹ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳/۳ – ۳/۰۰) و همچنین دامنه سنی دام‌های نمونه‌گیری شده بین ۱ تا ۹ سال بود.

آزمون الایزای رقابتی (Competitive ELISA) و بررسی شیوع ظاهری و واقعی بیماری: جهت ارزیابی وجود پادتن PPRV در نمونه‌های سرمی از کیت الایزای تجاری شرکت IDEXX (IDVET, Diagnostic, France) به روش الایزای رقابتی (Competitive ELISA) استفاده شد. این روش براساس ردیابی رقابت بین پادتن ضد پروتئین H پادتن مونوکلونال ویروس PPR و نمونه سرمی جهت اتصال به پادگن PPR در کف چاهک‌های پلیت است. حضور پادتن PPR در نمونه سرم باعث واکنش انسدادی پادتن مونوکلونال موجود در کیت و در نتیجه کاهش ایجاد رنگ پس از افزودن آنزیم کونژوگه و محلول کروموژن می‌شود. بر مبنای دستورالعمل شرکت سازنده کیت، نقطه برش ۵۰ درصد جهت مثبت یا منفی بودن نمونه تلقی شد و چنانچه عدد PI (Percentage Inhibitation) حاصل از معادله زیر در نمونه سرمی بالاتر از ۵۰ درصد بود به عنوان نمونه مثبت و چنانچه مساوی یا کوچک‌تر از ۵۰ درصد بود منفی در نظر گرفته می‌شد.

$$PI (\%)= OD\ sample – OD\ negative\ control/OD\ positive\ control – OD\ negative\ control \times 100$$

در ابتدا شیوع ظاهری (apparent prevalence, AP) بیماری با بررسی تعداد دام سرم مثبت و تقسیم آن بر کل جمعیت مورد مطالعه به دست آمد. سپس شیوع واقعی (true prevalence, TP) بیماری با توجه به اینکه میانگین ویژگی تشخیصی (Specificity, Sp) و حساسیت نسبی (Sensitivity, Se) کیت حاضر به ترتیب برابر با ۹۷/۹۸ و ۹۳/۹۵ درصد بود، با استفاده از فرمول Rogan و Gladen (۱۹۷۸) که در زیر قابل ملاحظه است محاسبه شد (۴۱):

$$True\ prevalence = AP + SP – 1 / Se + Sp – 1$$

روش آماری: داده‌های جمع‌آوری شده به صورت توصیفی و تحلیلی با استفاده از نرم افزار آماری (Analyse-it software for Excel, V. 4.80.2, Leeds, UK) مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا توزیع داده‌های PI به وسیله آزمون Kolmogorov-Smrinov ارزیابی شد. سپس با توجه به دو بعدی بودن متغیر کیفی وابسته از آزمون مربع کای و رگرسیون لاجستیک برای بررسی ارتباط بین سن، جنس، گونه دامی، فصل، روستا و منطقه جغرافیایی با آلودگی استفاده شد. برای این منظور در ابتدا آنالیز تک متغیره برای بررسی ارتباط بین هر یک از متغیرهای غیر وابسته و آلودگی سرمی به طاعون نشخوارکنندگان کوچک با استفاده از آزمون مربع کای (Chi-Square) انجام شد. پارامترهایی که مقادیر $P<۰/۲$ داشتند در مدل رگرسیون لاجستیک وارد شدند و به روش پس‌رونده هویت توصیفی متغیرهای دارای وابستگی به آلودگی سرمی تعیین شد. سپس متغیرهایی که ارتباط آماری معنی‌داری با آلودگی سرمی نداشتند را یک به یک از مدل آماری خارج کردیم (به ترتیب از کمترین به سمت بیشترین مقدار معنی‌داری) تا ضرایب رگرسیون برای متغیرهای باقیمانده در مدل آماری در سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ مشخص شود. نسبت شانس (Odd ratio) نیز با فاصله اطمینان (Confidence Interval) ۹۵ درصد محاسبه گردید.

جدول ۱. فراوانی مطلق و نسبی آلودگی سرمی به طاعون نشخوارکنندگان کوچک، درصد شیوع ظاهری، شیوع واقعی و میانگین PI در نشخوارکنندگان کوچک بر حسب فاکتورهای خطر مورد مطالعه در شهرستان گرمسار و حومه در سال ۱۳۹۶.

فاکتور خطر	مثبت (درصد)	منفی (درصد)	جمع کل (درصد)	شیوع ظاهری (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	شیوع واقعی	میانگین PI (درصد)
گونه‌ی دامی						
گوسفند	۲۸ (۳۱/۱۱)	۶۲ (۶۸/۸۹)	۹۰ (۵۰)	۳۱/۱۱ (۲۷/۶۸ – ۳۳/۴۵)	۳۲/۱۷	۲۹/۵۶
بز	۱۶ (۱۷/۷۸)	۷۴ (۸۲/۲۲)	۹۰ (۵۰)	۱۸/۷۸ (۱۵/۱۹ – ۲۱/۱۰)	۱۸/۷۸	۲۷/۷۲
جنسیت						
نر	–	۱۰ (۱۰۰)	۱۰ (۵/۵۶)	–	–	۷/۲۳
ماده	۴۴ (۲۵/۸۸)	۱۲۶ (۷۴/۱۲)	۱۷۰ (۹۴/۴۴)	۳۲/۱۴ (۳۰/۱۱ – ۳۶/۱۵)	۳۲/۷۲	۲۹/۷۸
سن (سال)						
۲≤	۱۴ (۲۱/۸۷)	۵۰ (۷۸/۱۳)	۶۴ (۳۵/۵۵)	۲۱/۸۷ (۱۶/۷ – ۲۴/۲۳)	۲۱/۶	۲۶/۸۶
۳	۱۵ (۲۵/۴۲)	۴۴ (۷۴/۵۸)	۵۹ (۳۲/۷۸)	۲۵/۴۲ (۲۱/۳۵ – ۲۹/۴۷)	۲۵/۴۵	۲۶/۵۵
۴	۹ (۲۶/۴۷)	۲۵ (۷۳/۵۳)	۳۴ (۱۸/۸۹)	۲۶/۴۷ (۲۰/۵۶ – ۲۸/۳۹)	۲۶/۶	۳۱/۲۵
۴<	۶ (۲۶/۰۹)	۱۷ (۷۳/۹۱)	۲۳ (۱۲/۷۸)	۲۶/۰۸ (۲۱/۸۶ – ۳۰/۴۹)	۲۶/۱۷	۳۰/۶۱
فصل						
بهار	۹ (۱۵)	۵۱ (۸۵)	۶۰ (۳۳/۳۳)	۱۵ (۱۱/۲۸ – ۱۷/۳۰)	۱۴/۱۳	۱۹/۳۸
تابستان	۱۶ (۲۶/۶۷)	۴۴ (۷۳/۳۳)	۶۰ (۳۳/۳۳)	۲۶/۶۶ (۲۳/۱۴ – ۲۸/۵۹)	۲۶/۷۴	۲۹/۸۲
پاییز	۱۹ (۳۱/۶۷)	۴۱ (۶۸/۳۳)	۶۰ (۳۳/۳۳)	۳۱/۶۶ (۲۶/۵۲ – ۳۴/۴۳)	۳۲/۱۷	۳۷/۴۲
منطقه جغرافیایی						
جنوب	۱۶ (۴۴/۴۴)	۲۰ (۵۵/۵۶)	۳۶ (۲۰)	۴۴/۴۴ (۳۸/۵۲ – ۴۷/۲۱)	۴۶/۰۸	۳۷/۳۹
جنوب شرقی	۷ (۱۲/۹۶)	۴۷ (۸۷/۰۴)	۵۴ (۳۰)	۱۲/۹۶ (۹/۹۳ – ۱۵/۰۸)	۱۱/۸۴	۳۵/۰۴
شرق	۲۱ (۲۹/۱۷)	۵۱ (۷۰/۸۳)	۷۲ (۴۰)	۲۹/۱۶ (۲۵/۶۶ – ۳۱/۴۲)	۲۹/۴۵	۲۸/۱۵
شمال	–	۱۸ (۱۰۰)	۱۸ (۱۰)	–	–	– ۱۲/۶۱
روستا						
حاجی آباد	–	۱۸ (۱۰۰)	۱۸ (۱۰)	–	–	– ۱۲/۶۱
محمود آباد	۱۳ (۷۲/۲۲)	۵ (۲۷/۷۸)	۱۸ (۱۰)	۷۷/۲۲ (۷۰/۱۴ – ۷۵/۱۸)	۷۶/۳۳	۴۹/۳
حصارک	۳ (۱۶/۷)	۱۵ (۸۳/۳)	۱۸ (۱۰)	۱۶/۶۶ (۱۴/۲۱ – ۱۹/۱۶)	۱۵/۹۳	۴۹/۲۸
مندولک	۲ (۱۱/۱۱)	۱۶ (۸۸/۸۹)	۱۸ (۱۰)	۱۱/۱۱ (۹/۲۶ – ۱۴/۰۸)	۹/۹۰	۹/۱۱
کوشک	–	۱۸ (۱۰۰)	۱۸ (۱۰)	–	–	۳۲/۰۵
رشمه	۵ (۲۷/۷۸)	۱۳ (۷۲/۲۲)	۱۸ (۱۰)	۲۷/۷۷ (۲۵/۱۹ – ۲۸/۶۸)	۲۸/۰۱	۴۳/۳
قاطول	–	۱۸ (۱۰۰)	۱۸ (۱۰)	–	–	۱/۱۱
چهار قشلاق	۵ (۲۷/۷۸)	۱۳ (۷۲/۲۲)	۱۸ (۱۰)	۲۷/۷۷ (۲۵/۱۹ – ۲۸/۶۸)	۲۸/۰۱	۴۳/۲
ناسار	۹ (۵۰)	۹ (۵۰)	۱۸ (۱۰)	۵۰ (۴۷/۸۹ – ۵۲/۱۵)	۵۲/۱۷	۴۸/۶
قشلاق نفر	۷ (۳۸/۹)	۱۱ (۶۱/۱)	۱۸ (۱۰)	۳۸/۸۸ (۳۷/۱۳ – ۴۰/۲۵)	۴۰/۱	۴۷/۲
مجموع	۴۴ (۲۴/۴۴)	۱۳۶ (۷۵/۵۶)	۱۸۰ (۱۰۰)	۲۴/۴۴ (۱۹/۷ – ۲۹/۹)	۲۳/۹۱	۲۸/۷

جدول ۲. نتایج مدل رگرسیون لاجستیک چند متغیره و نسبت شانس با فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای توضیحی و تخمین شیوع سرمی طاعون نشخوارکنندگان در شهرستان گرمسار و حومه در سال ۱۳۹۶.

متغیر	نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	Estimate	t-value	*P*-value
فصل				
بهار	-	۰/۰۶۴ –	۲/۱۴	رفرانس
تابستان	۲/۰۶ (۰/۸۳ – ۵/۱۲)			۰/۱۴
پاییز	۲/۶۲ (۱/۰۷ – ۶/۴۱)			۰/۰۳
منطقه جغرافیایی				
شمال	-	۰/۰۴۴ –	۰/۸۴ -	رفرانس
جنوب شرقی	۶/۷۱ (۳/۰۱ – ۱۷/۶۰)			۰/۲۵
شرق	۲/۷۶ (۱/۰۷ – ۷/۰۹)			۰/۰۰۸
جنوب	۵/۳۷ (۱/۹۱ – ۱۵/۰۵)			۰/۰۰۰۳
روستا				
حاجی آباد	-	۰/۹۶	۳/۵۴	رفرانس
محمود آباد	۶۳/۶۳ (۶۰/۶۴ – ۶۶/۱۱)			۰/۰۰۲
حصارک	۴/۸۹ (۲/۵۲ – ۶/۳۹)			۰/۱۸
مندولک	۳/۰۶ (۱/۴۴ – ۵/۲۸)			۰/۳۷
کوشک	-			۱
رشمه	۹/۴۱ (۷/۲۱ – ۱۲/۶۵)			۰/۰۲
قاطول	-			۱
چهارقشلاق	۹/۴۱ (۷/۲۱ – ۱۲/۶۵)			۰/۰۲
ناسار	۲۴/۴۷ (۲۱/۳۹ – ۲۶/۲۲)			۰/۰۰۰۱
قشلاق نفر	۱۵/۵۷ (۱۲/۸۷ – ۱۶/۱)			۰/۰۰۲

نتایج

آزمون One Sample Kolmogorov-Smrinov مشخص کرد توزیع مشاهدات PI در مطالعه حاضر متقارن است ($P>0/05$). میانگین و انحراف معیار درصد PI نمونه‌های سرمی برابر با ۲۹/۸ ± ۲۸/۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۳/۳ – ۲۴/۵) بود. در نمودار ۱ توزیع فراوانی مقادیر PI نشان داده شده است. بیشترین موارد PI به ترتیب در دامنه ۶۰ > تا ۴۰ ≥ (۵۱ از ۱۸۰) و ۴۰ > تا ۲۰≥ (۴۷ از ۱۸۰) و کمترین موارد PI به ترتیب در دامنه ۴۰- > تا ۶۰ - ≥ (۲ از ۱۸۰) و ۱۲۰ > تا ۱۰۰ ≥ درصد (۱ از ۱۸۰) بود. همچنین نتایج نشان داد شیوع ظاهری آلودگی در نشخوارکنندگان کوچک شهرستان گرمسار و حومه ۲۴/۴۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۹/۹ – ۱۹/۷) و شیوع واقعی ۲۳/۹۱ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۸/۶۵ – ۱۹/۳۱) است.

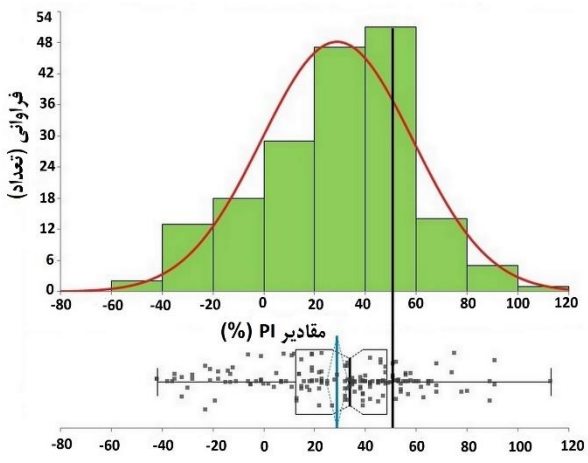
شیوع سرمی کلی در جنس ماده ۳۲/۱۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۶/۲۱ – ۲۷/۳۰) و در دام‌های نر هیچ موردی از آلودگی دیده نشد (جدول ۱). این در حالی است که شیوع سرمی در گوسفندان ماده (۲۸ مورد از ۸۵ راس) برابر با ۳۲/۹۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۴/۴۵ – ۲۹/۸۷) و در بزهای ماده (۱۶ مورد از ۸۵ راس) برابر با ۱۸/۸۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۱/۳۹ – ۱۶/۱۱) بود. نتایج نشان داد بین جنس نر و ماده اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد ($P= ۰/۱۴$)، همچنین نوع گونه دامی با شیوع سرمی بیماری ارتباطی نداشت ($P= ۰/۰۸$). در ادامه نتایج رگرسیون لاجستیک نشان داد گونه دامی ($P= ۰/۰۰۰۱$) در روند تغییرات بیماری اثرگذار است اما جنسیت در روند تغییرات بیماری اثر معنی‌داری ندارد ($P= ۰/۲۸$).

در ارزیابی صورت گرفته مشخص شد شیوع سرمی در گروه سنی کوچک‌تر از ۲ سال ۲۱/۸۷ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۴/۲۳ – ۱۶/۷)، در گروه سنی ۳ سال ۲۵/۴۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۹/۴۷ – ۲۱/۳۵)، در گروه سنی ۴ سال ۲۶/۴۷ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۸/۳۹ – ۲۰/۵۶) و در نشخوارکنندگان کوچک بزرگ‌تر از ۴ سال برابر با ۲۶/۰۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۰/۴۹ – ۲۱/۸۶) بود (جدول ۱) و در نتیجه ارتباط بین سن و بیماری از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P= ۰/۹۸$). در ادامه به منظور بررسی دقیق‌تر دام‌ها به دو گروه کوچک‌تر از ۴ سال و بزرگ‌تر از ۴ سال دسته‌بندی شدند، آزمون آماری نشان داد اگرچه از نظر میانگین درصد PI تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P< ۰/۰۵$) اما از نظر آلودگی سرمی اختلاف آماری رؤیت نشد ($P= ۰/۹۵$).

جدول ۳. شیوع آلودگی به طاعون نشخوارکنندگان کوچک در نقاط مختلف جهان و ایران بر حسب موقعیت جغرافیایی و گونه دامی.

کشور	منطقه جغرافیایی	جمعیت مورد مطالعه		شیوع (درصد)		روش تأیید	منبع و سال
		گوسفند	بز	گوسفند	بز		
قاره آفریقا							
اتیوپی	-	۸۳۵	۴۴۲	۱۳	۹	C-ELISA	Abraham et al., 2005
اتیوپی	-	۲۹۳	۴۰۷	۵۰/۸۵	۴۶/۶۸	C-ELISA	Gari et al., 2017
سودان	-	۷۴۱۳	۱۴۵۹	۶۷/۱	۴۸/۲	C-ELISA	Intisar et al., 2017
لیبی*	-	۳۵۰۸		۳۳		C-ELISA	Dayhum et al., 2017
قاره آسیا							
ترکیه	-	۱۰۷۷	۵۳۰	۲۹/۲	۲۰	C-ELISA RT-PCR	Ozkul et al., 2002
ترکیه	-	۵۰	-	۸۸	-	C-ELISA	Albayrak and Gur 2010
عراق	-	-	۱۱۷۵	-	۲۷/۶	C-ELISA	Muhsen 2013
لبنان	-	۱۳۰۰	۲۲۰۵	۶۱/۵	۵۲	C-ELISA	Hilan et al., 2006
پاکستان	-	۲۳۲	۴۲۸	۵۱/۳	۳۹/۰۲	C-ELISA	Khan et al., 2007
پاکستان	-	۱۳۵۳	۳۱۹۵	۲۴/۹	۱۵/۳۶	C-ELISA	Mehmood et al., 2009
پاکستان	-	۱۳۰۹	۵۷۸۷	۳۷/۲	۳۴/۸	C-ELISA	Nizamani et al., 2015
پاکستان*	-	۲۳۸		۲۲/۳		C-ELISA RT-PCR	UL-Rahman et al., 2016
هندوستان	-	-	۴۵۶	-	۴۵/۸۳	C-ELISA	Islam et al., 2017
نپال	-	-	۴۶۰	-	۸۲/۶	C-ELISA	Acharya et al., 2018
بنگلادش	-	-	۶۲۷	-	۲۰/۵۷	C-ELISA	Sarker and Islam, 2011
ایران†	شرق	-	-	۷۲/۰۹	۲۷/۹۱	C-ELISA	Nargesi et al., 2012
ایران	مرکزی	۹۰۰	۹۰۰	۲۵	۴۵	C-ELISA	Shadmanesh 2014
ایران	غرب و شمال غرب	۴۲	۲۸	۱۰	۲۲	RT-PCR	Rezazadeh et al., 2016
ایران*	مرکزی	۹۱۱۱۴۵		۱/۳۲	۱/۶۹	C-ELISA	Mokhtari et al., 2017
ایران	جنوب غرب	۱۰۰	-	۲۳	-	VNT‡	Rasooli et al., 2018

* به تعداد گوسفند و بز مورد بررسی اشاره نشده و در متن مقاله چاپ شده از واژه نشخوارکنندگان کوچک استفاده شده است. † در خصوص جمعیت مورد مطالعه اطلاعاتی در دست نیست. ‡ آزمون خنثی سازی ویروس.



نمودار ۱. فراوانی توزیع مقادیر PI (درصد) در نشخوارکنندگان کوچک بررسی شده به منظور ردیابی پادتن PPRV به روش الایزای رقابتی. خط سیاه رنگ توپر عمودی (خط هویت) نشانگر نقطه برش ۵۰ درصدی و حد مثبت شدن ابتلای سرمی به بیماری PPR است.

در خصوص نقش عوامل خطر محیطی فصل نیز همان‌طور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، میانگین درصد PI دام‌های بررسی شده در فصل پاییز به شکل معنی‌داری بالاتر از سایر فصول است و به همین اساس شیوع بیماری در فصل پاییز با ۳۱/۶۶ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۴/۴۳ – ۲۶/۵۲) بالاتر از فصول بهار و تابستان بود (۰/۰۳=P) و بین فصول مختلف سال با شیوع سرمی ارتباط معنی‌داری برقرار بود. نسبت شانس ابتلا به طاعون نشخوارکنندگان کوچک در فصل پاییز ۲/۶۲ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶/۴۱ – ۱/۰۷) برابر بیشتر از بهار بود. نتایج آزمون رگرسیون لاجستیک نشان داد فصل در توجیه تغییرات بیماری دخیل است (جدول ۲).

دام‌های واقع در منطقه شمال از نظر ابتلا به طاعون نشخوارکنندگان کوچک در خطر کمتری نسبت به جنوب شرق، شرق و جنوب شهرستان گرمسار قرار داشتند. بالاترین شیوع سرمی با ۴۴/۴۴ درصد مربوط به جنوب شهرستان گرمسار بود (جدول ۱) و

لذا بین مناطق مختلف جغرافیایی و شیوع آلودگی سرمی ارتباط معنی‌داری وجود داشت (P= ۰/۰۰۰۴). بررسی میزان آلودگی در روستاهای مختلف شهرستان گرمسار و حومه نشان داد بالاترین آلودگی سرمی مربوط به روستای محمود آباد کردها با ۶۸/۴۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۷۰/۱۹ – ۶۴/۲۳) و ناسار با ۵۰ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵۳/۱۸ – ۴۶/۲۹) و پایین‌ترین آلودگی سرمی در روستاهای حاجی آباد، قاطول و کوشک بدون هیچ مورد مثبتی است. آزمون آماری نشان داد بین روستاهای مختلف و میزان آلودگی ارتباط معنی‌داری وجود دارد (P= ۰/۰۰۰۱). آزمون رگرسیون لاجستیک نیز نشان داد منطقه جغرافیایی و روستاهای مورد بررسی در توجیه تغییرات بیماری اثرگذار است (جدول ۲).

آزمون رگرسیون لاجستیک چند متغیره نشان داد که ۳۵ درصد از تغییرات شیوع سرمی تحت تأثیر عوامل خطری از قبیل گونه دامی، جنسیت، فصل، منطقه جغرافیایی و روستای مورد مطالعه است (جدول ۲). اگرچه در رگرسیون لاجستیک به روش پس‌رونده (Backward) تنها گونه دامی، فصل، منطقه جغرافیایی و روستای مورد مطالعه با شیوع سرمی طاعون نشخوارکنندگان کوچک در شهرستان گرمسار و حومه ارتباط معنی‌دار داشت (P< ۰/۰۵).

بحث

مطالعات متعددی در زمینه ارزیابی شدت آلودگی سرمی در کشورهای مختلف صورت پذیرفته و میزان شیوع سرمی در جمعیت گوسفند در کشورمان از ۱/۳۲ تا ۷۲/۰۹ درصد و در سطح جهان از ۱۳ تا ۸۸ درصد و در جمعیت بز در کشورمان از ۱/۶۹ تا ۴۵ درصد و در سطح جهان از ۹ تا ۸۲/۶ درصد متغیر است که بر حسب کشور، گونه دامی و جمعیت مورد بررسی در جدول ۳ قابل مشاهده است. در مطالعه حاضر نیز میزان شیوع در گوسفندان و بزها به ترتیب برابر با ۳۱/۱۱ درصد (۲۸ از ۱۸۰ راس) و ۱۸/۷۸ درصد (۱۶ از ۱۸۰ راس) بود. علت شیوع بالاتر در گوسفند می‌تواند به دلیل پاسخ پادتنی بالاتر در این گونه دامی باشد (۱۳) چون طول دوره‌ی بیماری در گوسفند طولانی‌تر از بز است. اما چون شانس بقا پس از ابتلا به بیماری PPR در گوسفند بالاتر از بز است (۱۰)، در نتیجه تعداد بیشتری گوسفند آلوده در سطح گله زنده مانده و این مسئله باعث ایجاد پاسخ پادتنی و افزایش شیوع سرمی در گوسفندان یک گله می‌شود (۱۲). اگرچه برخی مطالعات نیز علت این پدیده را مربوط به مقاومت ذاتی گوسفندان نسبت به بروز علایم بالینی و در نتیجه بقای آن‌ها در سطح گله می‌دانند (۲۹).

علاوه بر آن با توجه به اینکه نرخ زاد و ولد در بزها بالاتر از گوسفندان است پس از بروز تلفات به دنبال PPR سریعاً بزغاله‌ها در گله جایگزین شده و مجدداً جمعیت دامی به تعادل می‌رسد اما پاسخ پادتنی در این جمعیت جدید وجود نداشته و یا اندک است که همین مسئله نه تنها باعث افزایش حساسیت این گونه دامی می‌شود بلکه منجر به تشکیل یک جمعیت بدون واکنش سرمی در ارزیابی‌های سرولوژیکی می‌گردد (۱۹).

در خصوص میانگین عدد PI نیز، مطالعه Mehmood و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر روی ۴۵۴۸ راس نشخوارکننده کوچک در کشور پاکستان نشان داد به ترتیب بالاترین فراوانی PI مربوط به دامنه کوچک‌تر از ۱۰ تا بزرگ‌تر و برابر ۵ درصد با حدود ۷۰۰ راس دام (۱۵/۳۹ درصد کل جمعیت) و پایین‌ترین فراوانی PI مربوط به دامنه کوچک‌تر از ۲۰– تا بزرگ‌تر و برابر ۳۰– با ۲۰ راس دام (۰/۴۳ درصد کل جمعیت) می‌باشد. UL-Rahman و همکاران در سال ۲۰۱۶ نیز در مطالعه‌ای بر روی ۲۶۵ راس نشخوارکننده کوچک اهلی و وحشی به روش الایزای رقابتی دریافتند که بیشترین فراوانی PI به ترتیب در دامنه بزرگ‌تر و برابر ۵– تا ۵ درصد با ۴۵ راس (۱۷ درصد کل جمعیت) و کمترین فراوانی PI با تنها ۲ راس (۰/۷۵ درصد کل جمعیت) در دامنه کوچک‌تر از ۴۵ تا بزرگ‌تر و برابر ۳۵ درصد قرار داشت. Nizamani و همکاران نیز در سال ۲۰۱۵ در پاکستان به این نتیجه رسیدند که PI اکثر نمونه‌های منفی از نظر ابتلای سرمی به PPR در دامنه ۱۰ تا ۲۰ درصد و اوج توزیع فراوانی نمونه‌های مثبت در دامنه ۸۰ تا ۹۰ درصد قرار دارد. این درحالی است که در مطالعه شهرستان گرمسار به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین فراوانی توزیع PI مربوط به دامنه کوچک‌تر از ۶۰ تا بزرگ‌تر و برابر ۴۰ (۲۸/۳۳ درصد کل جمعیت) و کوچک‌تر از ۱۲۰ تا بزرگ‌تر و برابر ۱۰۰ درصد (۰/۵۵ درصد کل جمعیت) بود. در تفسیر علت مغایرت مقادیر توزیع PI در مطالعه حاضر نسبت به دیگر مطالعات این چنین می‌توان بیان کرد که علت بالاتر بودن پراکندگی جمعیت دامی در دامنه PI کوچک‌تر از ۶۰ تا بزرگ‌تر و برابر ۴۰ ناشی از بومی بودن بیماری در منطقه گرمسار و حومه دارد. همچنین نشان می‌دهد که به نتایج PI در بررسی جمعیت سرم منفی و سرم مثبت باید بیشتر توجه شود. با وجود این که جمعیت بالایی از نظر دستورالعمل کیت الایزای مورد استفاده سرم منفی به شمار می‌آیند اما دارای مقادیر PI نسبتاً بالایی هستند و این نکته ضرورت بررسی نقاط برش جدید و یا مقایسه پاسخ‌های پادتنی در

سطوح متفاوت را با ردیابی ویروس به روش‌های مولکولی در مطالعات آتی جهت نشان دادن اهمیت مقادیر PI را بالا می‌برد.

Bari و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان دادند شیوع بیماری در جنس نر ۳۰ درصد و در جنس ماده ۳۲/۵۶ درصد است اما اختلاف آماری از نظر جنسیت و ابتلا به بیماری وجود نداشت و نسبت شانس ابتلا در جنس ماده ۱/۳۲ برابر بیشتر از جنس نر بود. در همین خصوص برخی مطالعات به نتیجه‌ای عکس مطالعه فوق رسیدند (۲۵،۳۸،۴۰،۴۴) و مشخص شد میزان آلودگی سرمی در دام‌های نر بالاتر از جنس ماده است. همچنین شانس ابتلای سرمی در جنس نر در مطالعه‌ای که در چین انجام شد ۱/۵۶ برابر (۲۵) بیشتر از جنس ماده و در مطالعه‌ای که در نپال انجام شد ۰/۳۴ برابر (۳) کمتر از جنس ماده بود. روی هم رفته به نظر می‌رسد جنس نر حساسیت بیشتری نسبت به بیماری دارد و این مسئله می‌تواند ریشه در فاکتورهای ژنتیکی وابسته به جنس داشته باشد. در شهرستان گرمسار هیچ موردی از آلودگی در جنس نر گزارش نشد که یکی از دلایل نتایج این مطالعه می‌تواند به علت کم‌تر بودن تعداد دام‌های نر بررسی شده و عدم تناسب بین جمعیت نر و ماده مطالعه حاضر باشد. به طور کلی جمعیت دام‌های اهلی نر کمتر از ماده است و دلیل آن در عدم صرفه اقتصادی در نگهداری و پرورش دام‌های نر به استثنای فصول تولید مثلی است که این مسئله باعث ایجاد محدودیت مطالعه پیش رو در مقایسه جنس نر و ماده بود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد شیوع سرمی طاعون نشخوارکنندگان با افزایش سن بالاتر رفته و بالاترین میزان شیوع سرمی در گروه سنی ۴ سال با ۲۶/۴۷ درصد (۹ مورد از ۳۴ راس) دیده شد اما در گروه سنی بزرگ‌تر از ۴ سال میزان شیوع سرمی با اندکی کاهش به ۲۶/۰۸ درصد (۶ مورد از ۲۳ راس) همراه بود که اگرچه اختلاف بین این گروه با گروه‌های سنی دیگر معنی‌دار نبود اما این افت شیوع جزئی را می‌توان به کاهش حجم نمونه اخذ شده از این گروه سنی مرتبط دانست. همچنین شانس ابتلای سرمی در گروه سنی ۴ سال برابر با ۱/۰۶ و در گروه سنی بالای ۴ سال برابر با ۱/۱۷ بود و با افزایش سن بر شانس ابتلای سرمی افزوده شد. در این خصوص نتایج مطالعه Rasooli و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد بالاترین شیوع سرمی با ۲۴ درصد متعلق به گوسفندان گروه سنی بالای ۴ سال است. همچنین نتایج مطالعه Ahmad و همکاران در سال ۲۰۰۵ و Kardjadj و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان داد که شیوع سرمی در حیوانات بالغ به طور معنی‌داری بیشتر از حیوانات جوان است و با افزایش سن شیوع بیماری افزایش می‌یابد. Mahajan و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان دادند که گوسفندان گروه سنی بزرگ‌تر از ۱ سال با ۳۹/۵۸ درصد، شیوع سرمی بالاتری نسبت به گوسفندان گروه سنی ۴ تا ۸ ماه و گروه سنی ۸ تا ۱۲ ماه داشتند. در مطالعه‌ای که در کشور چین توسط Li و همکاران در سال ۲۰۱۸ بر روی Yak و گاوهای بومی انجام شد مشخص کرد بالاترین میزان آلودگی مربوط به گروه سنی بالاتر از ۴ سال است. علاوه بر آن، این مطالعه ثابت کرد شانس ابتلا در گروه سنی بزرگ‌تر از ۴ سال ۴/۸۶ برابر بیشتر از سایر گروه‌های سنی است. نتایج مطالعه Dayhum و همکاران در سال ۲۰۱۷ نیز نشان داد شیوع آلودگی در گروه سنی بزرگ‌تر از ۲ سال با ۴۲ درصد بیشتر از گروه سنی ۱ تا ۲ سال و کوچک‌تر از ۱ سال است. نتایج مطالعات فوق همگی همسو با نتایج به دست آمده در شهرستان گرمسار و حومه بود. اما در نقطه مقابل مطالعات فوق، Rezazadeh و همکاران در سال ۲۰۱۷ نشان دادند بیشترین موارد مثبت با ۳۳ درصد مربوط به گوسفندان گروه سنی ۱ تا ۲ سال است و این درحالی است که در گوسفندان گروه سنی بالاتر از ۳ سال هیچ مورد مثبتی از نظر مولکولی تأیید نشد. نویسندگان این مطالعه در تفسیر علت این یافته به حجم نمونه کمتر در گروه سنی بالاتر از ۳ سال اشاره کردند. همچنین Bari و همکاران در سال ۲۰۱۸ به این نتیجه رسیدند که شیوع سرمی بیماری با افزایش سن کاهش می‌یابد و نسبت شانس ابتلا در گروه سنی کمتر از ۱ سال ۱/۱۸ برابر بیشتر از گروه سنی ۱ تا ۲ سال بود. بر خلاف نتایج مطالعه حاضر در شهرستان گرمسار، در منابع و مقالات این چنین بیان شده که بیماری در بزهای کوچک‌تر از ۱ سال شایع‌تر است (۱۳،۴۸) البته Sarker و Islam در سال ۲۰۱۱ علت این آلودگی و حساسیت بیشتر در بزهای جوان را مربوط به اختلالاتی از قبیل سو تغذیه، ضعف سیستم ایمنی و اشکالات مدیریتی می‌دانند. اما در نقطه مقابل آن در اکثر بیماری‌های عفونی مسری به دنبال افزایش سن شانس برخورد دام در محیط زندگی با عامل عفونی و بیماران در یک جمعیت دامی افزایش یافته و لذا شانس ردیابی غلظت پادتن سرمی بالاتر در دام‌های مسن در مقایسه با دام‌های جوان انتظار می‌رود. لازم به ذکر است که نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر مبنی بر شیوع سرمی بالاتر در حیوانات مسن‌تر موید این نکته است که اگرچه فرم بالینی بیماری PPR در بازه‌ی زمانی انجام مطالعه حاضر دیده نشد اما در جمعیت دامی شهرستان گرمسار و حومه اندمیک است.

مطالعات نشان داده فاکتورهای اجتماعی- اقتصادی (Socio-economic) و اکولوژیک (Agro-climatic) بر الگوی

بیماری PPR در یک منطقه اثرگذار است (۲۹). در برخی مطالعات به شیوع بالاتر PPR در زمستان اشاره شده است (۲،۲۳). با این وجود دیگر مطالعات شیوع بالاتر بیماری را در فصول مرطوب (۲۷) و بارانی (۳۰) گزارش کرده‌اند. نتایج مطالعه Mokhtari و همکاران در سال ۲۰۱۷ نشان داد شیوع بیماری در فصول بارانی بیشتر است و بر این اساس به ترتیب فصل بهار با ۲/۶ درصد و زمستان با ۱/۷۳ درصد شیوع بالاتری را در مقایسه با پاییز و تابستان نشان دادند. در مطالعه صورت پذیرفته در شهرستان گرمسار و حومه نیز نتایج نشان داد شیوع سرمی در فصل پاییز با ۳۱/۶۶ درصد (۱۹ مورد از ۶۰ راس) بیشتر از فصول دیگر است و لذا بالاترین شیوع را در فصل بارانی داشتیم. در این خصوص Samad و همکاران در سال ۲۰۰۰، Wosu و همکاران در سال ۱۹۹۲ در یک بازه زمانی ۵ ساله در نواحی استوایی کشور نیجریه و Sarker و Islam در سال ۲۰۱۱ در کشور بنگلادش نیز به نتایجی مشابه مطالعه حاضر رسیدند و علت احتمالی این پدیده را به حضور دام‌ها در فضای بسته، تراکم بالاتر، تماس بیشتر دام‌ها و حضور در فضای سر پوشیده به دنبال فصول بارانی دانستند. Shadmanesh و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که بالاترین آلودگی سرمی مربوط به فصل بهار با ۱۷/۶۹ درصد و پس از آن فصل تابستان با ۸/۴ درصد است و اختلاف آماری فصل بهار با سایر فصول سال معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد با آغاز فصول بارانی چون مهاجرت و جابجایی گله‌های نشخوارکنندگان کوچک کاهش می‌یابد و از سویی دیگر رشد علوفه نیز افزایش می‌یابد در نتیجه باعث بهبود وضعیت تغذیه‌ای و تقویت سیستم ایمنی می‌شود که می‌تواند منجر به افزایش مقاومت در برابر بیماری شود. این در حالی است که نتایج مطالعه Obi و همکاران در سال ۱۹۸۳ نشان داد بادهای خشک و غبارآلود می‌تواند منجر به انتقال آلودگی شود. Sarker و Islam نیز اذعان می‌کنند، در فصول خشک ارگانیزم‌های ساپروفیت تکثیر یافته موجود در هوا با نفوذ به دستگاه تنفسی باعث آغاز یک پنومونی، ایجاد استرس عمومی و افت عملکرد سیستم ایمنی شده و متعاقب آن جمعیت بالایی به طاعون نشخوارکنندگان کوچک مبتلا می‌شوند. لذا شیوع بیماری در ماه‌های خشک سال نیز بالا خواهد ماند که این یافته‌ها در تطابق با نتایج Al-Tarazi و Daghall در سال ۱۹۹۷ است. Gao و همکاران در سال ۲۰۱۹ در کشور چین به این نتیجه رسیدند که میانگین ماهیانه دمای هوا و بارش باران به عنوان فاکتورهای خطر محیطی اثرگذار بر شیوع بیماری است و اوج شیوع بیماری در اردیبهشت‌ماه دیده شد که علت احتمالی این یافته می‌تواند ناشی از تمایل دامپروران جهت خرید دام جدید در اوایل فصل بهار باشد (۵۳). همچنین Rony و همکاران در سال ۲۰۱۷ به بررسی نقش فصول سال بر شیوع بیماری در کشور بنگلادش پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد شیوع بیماری به شکل معنی‌داری در فصل زمستان (۳۰ درصد) و زمان بارش‌های موسمی (۲۸ درصد) بیشتر از فصل گرم و پس از اتمام بارش‌های موسمی (۲۲ درصد) است و نسبت شانس ابتلا در زمستان ۱/۶ برابر فصول گرم سال است. در این خصوص نیز مطالعات نشان می‌دهد فصل سرد و خشک و فصل گرم و مرطوب به عنوان عوامل استرس‌زا می‌توانند باعث افت عملکرد سیستم ایمنی و افزایش حساسیت در برابر بیماری‌های ویروسی شود (۴۲). اطلاع داشتن از تنوع فصلی بیماری‌های مسری ویروسی منجمله PPR می‌تواند در گسترش و پیشبرد سیاست‌های علمی کنترل بیماری کمک کننده باشد. برای مثال اجرای برنامه‌های واکسیناسیون هدفمند پیش از آغاز فصول پر خطر در هر منطقه جغرافیایی را می‌توان از جمله این دستاوردها دانست.

بیشترین شیوع سرمی با ۴۴/۴۴ درصد (۱۶ مورد از ۳۶ راس) و میانگین درصد PI برابر با ۳۷/۳۹ مربوط به جنوب شهرستان گرمسار و کمترین شیوع سرمی بدون هیچ موردی از آلودگی سرمی و با میانگین درصد PI برابر با ۱۲/۶۱- متعلق به شمال شهرستان گرمسار است. در این خصوص مطالعه صورت گرفته در نوار مرزی غرب و شمال غربی کشور و مناطق مرکزی ایران نشان داد ارتباط آماری بین منطقه جغرافیایی مورد مطالعه و شیوع سرمی بیماری و همه‌گیری طاعون نشخوارکنندگان کوچک وجود ندارد (۲۹،۴۰). اما برخلاف این مطالعات، Rasooli و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان دادند که بالاترین شیوع سرمی بیماری در گوسفندان جنوب و غرب اهواز به ترتیب با ۸۰ و ۸۰/۸ درصد و پایین‌ترین شیوع سرمی در شمال و شمال شرق به ترتیب با ۴۴/۱ و ۴۰ درصد بود و نتایج حاکی از وجود اختلاف آماری بین مناطق جغرافیایی مختلف اهواز داشت که دلیل آلودگی بالاتر منطقه جنوب اهواز را نزدیکی به میادین خرید و فروش دام دانستند.

نتایج مطالعات در مناطق مختلف جهان به طور کلی علت نوسان در شیوع بیماری را در برخی مناطق مربوط به اختلاف موقعیت جغرافیایی، زمان بررسی مطالعه، حجم نمونه، جابجایی دام‌ها، کمبودهای تغذیه‌ای، اختلالات مدیریتی، ضعف در سیستم ایمنی، سابقه برخورد پیشین با بیماری PPR، نادیده گرفتن مسائل بهداشتی، عدم رعایت قرنطینه، وجود گله‌های مهاجر در یک منطقه، خرید دام جدید از گله‌های آلوده و مجاورت با میادین خرید

و فروش دام می‌داند (۲۹،۳۹،۵۵). نتایج مطالعه حاضر نیز در راستای سایر مطالعات ثابت کرد فاکتورهای خطر محیطی و میزبانی می‌تواند در نوسان شیوع آلودگی موثر بوده و در توجیه درصدی از تغییرات کمک کننده باشد تا با بهره از آن‌ها بتوانیم یک دستورالعمل قابل اجرا جهت ریشه‌کنی بیماری طاعون نشخوارکنندگان کوچک را تا سال ۲۰۳۰ میلادی در کشورمان تدوین کنیم.

سپاسگزاری

با تشکر از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی و شبکه دامپزشکی شهرستان گرمسار که ما را در انجام مطالعه حاضر یاری نمودند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Abraham, G., Sintayehu, A., Libeau, G., Albina, E., Roger, F., Laekemariam, Y., Abayneh, D., Awoke, K.M. (2005). Antibody seroprevalences against peste des petits ruminants (PPR) virus in camels, cattle, goats and sheep in Ethiopia. Prev Vet Med, 70, 51-57. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.02.011 PMID: 15967242
2. Abubakar, M., Ashiq, S., Zahoor, A.B., Arshed, M.J., Banyard, A.C. (2011). Diagnosis and control strategies for peste des petits ruminants virus: global and Pakistan perspectives. Pak Vet J, 31, 267–274.
3. Acharya, N., Poudel, S.P., Acharya, K.P. (2018). Cross-sectional sero-prevalence study of peste des petitis ruminants (PPR) in goats of Syangja and Kaski districts of Nepal. J Virus Dis, 29, 173-179. https://doi.org/10.1007/s13337-018-0449-1 PMID: 29911150
4. Ahmad, K., Jamal, S., Ali, Q., Hussain, M. (2005). An outbreak of peste des petits ruminants in a goat flock in Okara, Pakistan. Pak Vet J, 25, 146–148.
5. Albina, E., Kwiatek, O., Minet, C., Lancelot, R., Servan, R., Libeau, G. (2013). Peste des *Petits ruminants*, the next eradicated animal disease. Vet Microbiol, 165, 38–44. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.12.013 PMID: 23313537
6. Amjad, H.M., Forsyth, T., Barrett, P.B., Rossiter, D. (1996). Peste des petits ruminants in goats in Pakistan. Vet Rec, 139, 118-119. https://doi.org/10.1136/vr.139.5.118 PMID: 8856891
7. Al-Tarazi, Y.H.M., Daghall, G.J.K. (1997). Nasal carriage of *Pasteurella haemolytica* serotypes by the sheep and goats in the Jordan. Trop Anim Heal Prod, 29, 177-179. https://doi.org/10.1007/BF02633019
8. Balamurugan, V., Krishnamoorthy, P., Raju, D.S.N., Rajak, K.K., Bhanuprakash, V., Pandey, A.B., Gajendragad, M.R., Prabhudas, K., Rahman, H. (2014). Prevalence of Peste-des-petits ruminant virus antibodies in cattle, buffaloes, sheep and goats in India. Virus Dis, 25, 85-90. https://doi.org/10.1007/s13337-013-0177-5
9. Banyard A.C., Wang Z., Parida S. (2014). Peste des petits ruminants virus, Eastern Asia. Emerg Infect Dis, 20, 2176–2178. https://doi.org/10.3201/eid2012.140907 PMID: 25419722
10. Bari, S., Ahmed Rana, E., Ahaduzzman, M.D., Al-Masud, A., Das, T., Hasan, T. (2018). Hemato-biochemical parameters of pesti-des petitis ruminants (PPR) affected goats in Chittagong, Bangladesh. J Adv Vet Anim Res, 5, 211-217. http://doi.org/10.5455/javar.2018.e270
11. Bazarghani, T.T., Charkhkar, S., Doroudi, J., Bani Hassan, E. (2006). A review on peste des petits ruminants (PPR) with special reference to PPR in Iran. J Vet Med B, 53, 17-18. https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2006.01014.x
12. Bhaskar, S.R., Deshmukh, V.V., Chopade, N.A., Rautmare, S.S. (2009). Sero-prevalence of peste des petits ruminants in Maharashtra. Indian J Anim Res, 43, 285-287.
13. Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H., Grunberg, W. (2016). Veterinary Medicine. (11th ed.). Elsevier, Missouri, USA. p. 573-577.
14. Dayhum, A., Sharif, M., Eldaghayes, I., Kammon, A., Calistri, P., Danzetta, M.L., Di Sabatino, D., Petrini, A., Ferrari, G., Grazioli, S., Pezzoni, G., Brocchi, E. (2017). Sero-prevalence and epidemiology of peste des petits ruminants in Libya. Trans Emerg Dis, 65, 48-54. https://doi.org/10.1111/tbed.12670 PMID: 28703449
15. Gao, X., Liu, T., Zheng, K., Xiao, J., Wang, H. (2019). Spatio-temporal analysis of peste des petitis ruminants outbreaks in PR China (2013-2018): Updates based on the newest data. Transb Emerg Dis, 66, 2163-2170. https://doi.org/10.1111/tbed.13271 PMID: 31207143
16. Gifford-Gonzalez, D. (2017). The Oxford Handbook of Zooarchaeology. Pastoralism in sub-Saharan Africa. p. 396.
17. Govindarajan, R., Koteeswaran, A., Venugopalan, A.T., Shyam, G., Shaouna, S., Shaila, M.S., Ramachandran, S. (1997). Isolation of peste des petits ruminants virus from an outbreak in Indian buffalo (*Bubalus bubalis*). Vet Rec, 141, 573–574. https://doi.org/10.1136/vr.141.22.573 PMID: 9423239
18. Hemmatzadeh, F., Boardman, W., Alinejad, A., Hematzade, A., and Kharazian Moghadam, M. (2016). Molecular and Serological Survey of Selected Viruses in Free-Ranging Wild Ruminants in Iran. PLoS One, 11(12), e0168756. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168756
19. Hussain, M., Muneer, M., Jahangir, M., Awan, AH., Khokhar, M.A., Zahur, AB. (2003). Chromatographic strip technology: A pen-side test for the rapid diagnosis of pests des petits ruminants in sheep and goats. Online J Biol Sci, 3, 1-7. https://doi.org/10.3923/jbs.2003.1.7
20. Kardjadi, M., Kouidri, B., Metref, D., Luka, P.D., Ben-Mahdi, MH. (2015). Seroprevalence, distribution and risk factor for peste des petitis ruminants (PPR) in Algeria. Prev Vet Med, 1, 205-210. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.09.002 PMID: 26388524
21. Karim, A., Bhattacharjee, U., Puro, K., Shakuntala, I., Sanjukta, R., Das, S., Ghatak, S., and Sen, A. (2016). Detection of Peste des petits ruminants virus and goatpox virus from an outbreak in goats with high mortality in Meghalaya state, India. Vet World, 9, 1025–1027. https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.1025-1027 PMID: 27733807
22. Khalafalla, A.I., Saeed, I.K., Ali, Y.H., Abdurrahman, M.B., Kwiatek, O., Libeau, G., Obeida, A.A., Abbas, Z. (2010). An outbreak of peste des petits ruminants (PPR) in camels in the

Sudan. Acta Tropica, 116, 161-165. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.08.002 PMID: 20707980
23. Khan, H.A., Siddique, M., Ur-Rahman, S., Abubakar, M., Ashraf, M. (2008). The detection of antibody against peste des petits ruminants virus in Sheep, Goats, Cattle and Buffaloes. Trop Anim Health Prod, 40, 521–527. https://doi.org/10.1007/s11250-008-9129-2 PMID: 18716909
24. Libeau, G., Diallo, A., Parida, S. (2014). Evolutionary genetics underlying the spread of peste des petits ruminants virus. Anim Front, 4, 14-20. https://doi.org/10.2527/af.2014-0003
25. Li, X.H., Li, K., Zhang, H., Gan, P., Luo, H.Q., Han, Z.Q., Mehmood, K., Shahzad, M. (2018). Epidemiological investigation and risk factors of peste des petitis ruminants (PPR) in yaks (*Bos grunniens*) and cattle in five regions of China. Trop Biomed, 35, 736-743.
26. Mahajan, S., Agrawal, R., Kumar, M., Mohan, A., Pande, N. (2012). Risk to seroconversion to peste des petits ruminants (PPR) and its association with species, sex, age and migration. Small Rumin Res, 104, 195-200. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.10.009
27. Mahmoud, A.Z., Abdellatif, M., Shazali, L. (2016). Prevalence of PPR-virus antibodies in sheep, goats and Camels in Hail, Saudi Arabia. Brit J Vir, 3, 86-89. https://doi.org/10.17582/journal.bjv/2016.3.3s.86.89
28. Mehmood, A., Ali, Q., Gadahi, J.A., Malik, S.A., Shah, S.I. (2009). Detection of peste des petits ruminants (PPR) virus antibodies in sheep and goat populations of the North West frontier province (NWFP) of Pakistan by competitive elisa (cELISA). Vet World, 2, 333–336.
29. Mokhtari, A., Azizi, Z., Rabiaee Fradonbeh, S. (2017). Epidemiological study and spatial modeling of peste des petitis ruminants (PPR) in central area of Iran. Rev MVZ Cordoba, 22, 5899-5909. https://doi.org/10.21897/rmvz.1026
30. Molla, B., Delil, F. (2015). Mapping of major diseases and devising prevention and control regimen to common diseases in cattle and shoats in *Dassenech district* of South Oma Zone, South-Western Ethiopia. Trop Anim Health Prod, 47, 45-51. https://doi.org/10.1007/s11250-014-0681-7 PMID: 25480484
31. Munir, M., Siddique, M., Ali, Q. (2009). Comparative efficacy of standard AGID and precipitinogen inhibition test with monoclonal antibodies based competitive ELISA for the serology of Peste des Petits Ruminants in sheep and goats. Trop Anim Health Prod, 41, 413–420. https://doi.org/10.1007/s11250-008-9205-7 PMID: 18622735
32. Nargesi, I., Pourshaban Kolveiri, M., Maghsoudi, M. (2012). Survey on Peste des Petits Ruminants (PPR) in small ruminants. Ann Appl Biol, 3, 4842-4844.
33. Nawathe, D.R., Taylor, W.P. (1979). Experimental infection of domestic pigs with the virus of peste des petits ruminants. Trop Anim Health Prod, 11, 120–122. https://doi.org/10.1007/bf02237785 PMID: 462558
34. Nizamani, A.R., Nizamani, Z.A., Umrani, A.P., Dewani, P., Vandiar, M.A., Gandahi, J.A., Soomro, N.M. (2015). Prevalence of Peste Des Petitis Ruminants virus antibodies in small ruminants in Sindh, Pakistan. J Anim Plant Sci, 25, 1515-1519.
35. Obi, T.U., Ojo, M.O., Taylor, W.P., Rowe, L.W. (1983). Studies on the epidemiology of peste des petitis ruminants in Southern Nigeria. Trop Vet, 1, 209-217.
36. Ozkul, A., Akca, Y., Alkan, F., Barrett, T., Karaoglu, T., Dagalp, S.B., Anderson, J., Yesilbag, K., Cokcaliskan, C., Gencay, A., Burgu, I. (2002). Prevalence, distribution, and host range of peste des petits ruminants virus, Turkey. Emerg Infect Dis, 8, 708-712. https://doi.org/10.3201/eid0807.010471 PMID: 12095439
37. Parida, S., Muniraju, M., Mahapatra, M., Muthuchelvan, D., Buczkowski, H., Banyard, AC. (2015). Peste des petits ruminants. Vet Microbiol, 181, 90-106. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.08.009 PMID: 26443889
38. Rahman, A.U., Ashfaque, M., Rahman, S.U., Akhtar, M., Ullah, S. (2004). Pesti des petits ruminants antigen in mesenteric lymph nodes of goats slaughtered at D.I. Khan. Pak Vet J, 2, 159-160.
39. Rasooli, A., Nouri, M., Seifi Abad-Shapouri, Khalafi, E., Daghari, M. (2018). Seroprevalence of peste des petitis ruminants (PPR) virus infection in sheep and cattle in Ahvaz. J Vet Res, 73, 465-473. https://doi.org/10.22059/JVR.2018.221871.2548
40. Rezazadeh, F., Madadgar, O., Poureini, F. (2016). Study of peste des petitis ruminants (PPR) in some border areas of Iran by Nested-PCR. Iranian J Rum Health Res, 1, 61-72. https://doi.org/10.22055/IJRHR.2016.12323
41. Rogan, W.J., Gladen, B. (1978). Estimating Prevalence from Results of a Screening-test. Am J Epidemiol, 107, 71-76. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a112510 PMID: 623091
42. Rony, M., Rahman, A., Alam, M., Dhand, N., Ward, M. (2017). Peste des Petits Ruminants risk factors and space–time clusters in Mymensingh, Bangladesh. Trans Emerg Dis, 64, 2042-2048. https://doi.org/10.1111/tbed.12615 PMID: 28109070
43. Samad, M.A., Palon, P., Chikitsavidya, O. (2000). Animal Husbandry and Medicine. (2nd ed.) Published by Bulbul, M. Bangladesh Agricultural University campus, Mymenshingh, Bangladesh.
44. Sarker, S., Islam, MH. (2011). Prevalence and Risk Factor Assessment of Peste des petits ruminants in Goats in Rajshahi, Bangladesh. Vet World J, 4, 546-549.
45. Sen, A., Saravanan, P., Balamurugan, V., Bhanuprakash, V., Venkatesan, G., Sarkar, J., Rajak, K.K., Ahuja, A., Yadav, V., Sudhakar, S.B., Parida, S., Singh, R.K. (2014). Detection of subclinical peste des petits ruminants virus infection in experimental cattle. Virus Dis, 25, 408-411. https://doi.org/10.1007/s13337-014-0213-0 PMID: 25674614
46. Shadmanesh, A. (2014). Sero-prevalence of Peste des Petits Ruminants (PPR) virus in sheep and goats in north parts of Iran. CIB Tech J Zoolo, 3, 13-17.
47. Singh, R.P. (2011). Control strategies for peste des petits ruminants in small ruminants of India. Rev Sci Tech, 30, 879-87. https://doi.org/10.20506/rst.30.3.2079 PMID: 22435198
48. Singh, R.P., Saravanan, P., Sreenivasa, B.P., Singh, R.K. Singh, B. (2004). Prevalence and distribution of peste des petits ruminants virus infection in small ruminants in India. Rev Sci Tech, 23, 807–819. https://doi.org/10.20506/rst.23.3.1522 PMID: 15861876
49. Taylor, W. (2016). The global eradication of peste des petits ruminants (PPR) within 15 years-is this a pipe dream? Trop Anim Health Prod, 48, 559-567. https://doi.org/10.1007/s11250-016-0993-x PMID: 26851956
50. Thrusfield, M. (2005). Veterinary Epidemiology. (3th ed.) Blackwell Science, USA. p. 233-238.
51. UL-Rahman, A., Abubakar, M., Hidayat Rasool, M., Manzoor, S., Saqalein, M., Rizwan, M., Munir, M., Ali, Q., Wensman, J.J. (2016). Evaluation of risk factors for peste des petitis ruminants virus in sheep and goats at the wildlife-livestock interface in Punjab province, Pakistan. Biomed Res Intern, 7826245, 1-6. https://doi.org/10.1155/2016/7826245 PMID: 27294134
52. Wang, J., Wang, M., Wang, S., Liu, Z. (2015). Peste des petits ruminants virus in Heilongjiang province, China, 2014.

Emerg. Infect. Dis, 21, 677-680. https://doi.org/10.3201/eid2104.141627 PMID: 25811935

53. Wosu, L.O., Okiri, J.E., Enwezor, P.A. (1992). Optimal time for vaccination against peste des petits ruminants (PPR) disease in goats in the humid tropical zone in southern Nigeria. In: Small Ruminant Research and Development in Africa: Proceedings of the First Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network. Rey, B., Lebbie, SHB., Reynolds, L. (1st ed.). International Laboratory for Research in Animal Diseases (ILRAD), Nairobi, Kenya.
54. Zakian, A., Nouri, M., Faramarzian, K., Sharif, M.T., Rezaie, A., Mokhber-Dezfouli, M.R. (2016). Comprehensive review on peste des petits ruminants [PPR] disease in ruminants and camels: with emphasis on clinical signs and histopathological finding. J Vet Sci Med Diagn, 5, 4. https://doi.org/10.4172/2325-9590.1000207
55. Zakian, A., Nouri, M., Kahroba, H., Mohammadian, B., Mokhber-Dezfouli, M.R. (2016). The first report of peste des petits ruminants (PPR) in camels (*Camelus dromedarius*) in Iran. Trop Anim Health Prod, 48, 1215–1219. https://doi.org/10.1007/s11250-016-1078-6 PMID: 27155951

Journal of Veterinary Research
J Vet Res, Volume 76, Number 1, 2021
Original Article

Seroprevalence of Peste Des Petits (PPR) virus in Small Ruminants of Garmsar City: Impact of Environmental and Host Risk Factors

Hossein Ildarabadi[1], Soroush Yourdkhani[2], Amir Zakian[3]

[1] *Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Semnan, Iran*
[2] *Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Semnan, Iran*
[3] *Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran*

10.22059/jvr.2020.288062.2970
Received: *15 September 2020,* ***Accepted:*** *23 November 2020*

Abstract

BACKGROUND: Peste des petitis (PPR) is a highly contagious viral disease with high incidence and mortality rate, which is endemic in the Middle East, Southwest Asia, and Africa. This disease has been causing economic losses in sheep and goat flocks in these areas. Studies have shown that environmental and host risk factors can influence the severity of PPR infection.

OBJECTIVES: We conducted the present study to investigate the prevalence of PPR in small ruminants population of Garmsar city and its suburbs. Furthermore, the effect of host factors, including animal species, gender, and age, and environmental factors, such as sampling season, geographical area, and sampling location, were evaluated.

METHODS: Blood samples of 180 sheep and goats were taken in spring, summer, and autumn and after centrifugation, serum samples were isolated. We measured antibody response using competitive enzyme linked immunosorbent assay (C-ELISA).

RESULTS: The apparent and true prevalence of contamination in small ruminants of Garmsar and its suburbs ware 24.44 % and 23.91 %, respectively. The results revealed non significant relationships between animal species (P= 0.08), gender (P= 0.14), and age (P= 0.98) with PPR serum prevalence. Meanwhile, there was a significant relationship between season (P= 0.03), geographical area (P= 0.0004), and sampling location (P= 0.0001). In addition, the odds ratio of PPRV infection in autumn was 2.62 (95% CI: 0.06 – 6.02; P< 0.05) times more than that of other season and in the south-eastern of Garmsar, it was 6.71 (95% CI: 3.01-17.60; P< 0.05) times more than that of other geographical regions. The odds ratio of PPRV infection in the Mahmood Abad village was 63.63 (95 % CI: 12.14 – 132.93; P< 0.05) times higher than that of other villages.

CONCLUSIONS: According to the obtained findings, PPR was proven to be an endemic disease in Garmsar and its suburbs and the environmental risk factors have a greater impact on the seroprevalence of disease than host risk factors. Therefore, in order to control the disease in endemic areas, further attention should be paid to environmental risk factors and minimizing the risk of epidemics through vaccination at sensitive timescales and areas before high-risk environment changes.

Keywords: Competitive ELISA, Sheep, Goat, PPR, Risk factor

Copyright © 2020. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: yourdkhani.s@gmail.com Tel/Fax: 023-34552121

How to cite this article:

Ildarabadi, H., Yourdkhani, S., Zakian, A. (2021). Seroprevalence of Peste Des Petits (PPR) virus in Small Ruminants of Garmsar City: Impact of Environmental and Host Risk Factors. J Vet Res, 76(1), 62-74. https://doi.org/10.22059/jvr.2020.288062.2970

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Absolute and Relative Frequency of PPR seroprevalence in small ruminants, percentage of apparent prevalence, true prevalence, and mean percentage of PI values according to the studied risk factors in Garmsar and suburbs during 2017

Table 2. Probability, mixed logistic regression model, and odds ratio with 95 % confidence interval to investigate the relationship between explanatory variables and estimation of seroprevalence of PPR based on C-ELISA test results in Garmsar and suburbs during 2017

Table 3. Prevalence of PPR in different parts of the world and Iran according to geographical location and animal species

Figure 1. Frequency distribution of PI values (%) in small ruminants investigated to detect PPRV antibody with C-ELISA test. The vertical solid black line (identity line) indicates a 50 % cut-off point and a positive borderline for PPR infection.