



جواد امامی

دکتری تخصصی اپیدمیولوژی

عضو کمیته ملی علمی اجرایی تب برفکی سازمان دامپزشکی کشور

عضو کمیته ملی تحلیل بیماری‌های دامی سازمان دامپزشکی کشور

کارشناس مطالعات اپیدمیولوژیک و امار اداره کل دامپزشکی آذربایجان غربی

emami202010@gmail.com

دریافت مقاله: ۱ شهریور ۱۴۰۰؛ پذیرش نهایی: ۵ مهر ۱۴۰۰

خسارت فوق نشان دهنده ابعاد بسیار گسترده خسارات بیماری در کل کشور دارد که متأسفانه سیاست گذاران پولی و اقتصادی از آن بی‌خبرند (۲).

۲- مسیر کنترل پیشرونده تب برفکی (PCP-FMD) (3)

برای کنترل گام به گام تا ریشه کنی تب برفکی در کشورهایی که الگوی بیماری در آنها بومی است یک استراتژی جهانی توسط متخصصین تدوین شده است. در این استراتژی کنترل تب برفکی بر اساس مسیر کنترل پیش رونده تب برفکی یا Progressive control pathway of FMD(PCP-FMD) صورت می‌گیرد. مسیر کنترل پیشرونده بیماری تب برفکی (PCP-FMD) در کل دارای ۷ مرحله است که تاییدیه لازم برای پیشرفت و حرکت از مراحل صفر تا ۴ توسط گروه مسئول چارچوب جهانی برای کنترل بیماری‌های فرامرزی (GF-TADS) و برای ۲ مرحله دیگر که مراحل عاری بودن از تب برفکی با یا بدون واکسیناسیون هستند توسط سازمان بهداشت جهانی دام (OIE) صادر می‌شود.

در حال حاضر ایران در مرحله ۲ این مسیر قرار دارد از الزامات ماندن در مرحله ۲ این است کشور باید بتواند شواهدی را ارائه دهد که اقدامات کنترلی مبتنی بر خطر هر ساله اجرا می‌شوند و پایش معمول و مداوم بر اجرا و تأثیر آنها وجود دارد. در راستای اجرای اقدامات مرحله ۲ کنترل پیشرونده تب برفکی سازمان دامپزشکی در سال ۱۴۰۰ اقدام به تهیه

۱- بار جهانی بیماری تب برفکی و خسارات اقتصادی آن در ایران

تب برفکی دارای پتانسیل بالایی برای ایجاد خسارات شدید اقتصادی است. تب برفکی به عنوان مهمترین بیماری دامی دنیا که در صدر بیماری‌های اخطار کردنی سازمان بهداشت جهانی دام است از اولویت بالایی برخوردار است. تب برفکی شیوع بسیار بالایی داشته و ویروس آن در ۷۷٪ جمعیت دامی جهان در چرخش است. هزینه‌های پیشگیری و خسارات سالیانه آن به بخش کشاورزی در دنیا بین ۶ تا ۲۱ میلیارد دلار برآورد شده است (۱). در مورد بار جهانی بیماری تب برفکی (در سال ۲۰۱۲)، برآورد شده که حدود ۲٪ جمعیت گاو جهان در یک سال به بیماری تب برفکی مبتلا می‌شوند و ۳۲ میلیون واحد دامی توسط تب برفکی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (ولی ممکن است این رقم حتی به بالای ۲۵۰ میلیون هم برسد).

خسارات تب برفکی در ایران

تاکنون علیرغم انجام برخی بررسی‌های موردی در خصوص تب برفکی تنها یک بررسی در سطح وسیع در یک استان انجام شده (۱۳۹۶-۱۳۹۷). این مطالعه مشخص کرد خسارات تب برفکی در آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۷ در شرایط رخداد مزواند میک بیماری معادل ۷ میلیون دلار بود. البته رقم فوق نشان دهنده تنها خسارات قابل اندازه گیری بیماری (خسارات مستقیم قابل دید و برخی از خسارات غیر مستقیم) بیماری بود و شامل تمام خسارات نبود. حجم

مرجع بین‌المللی تب برفکی پریایت مستقر در انگلستان، ۱۵ آزمایشگاه مرجع در کشورهای مختلف دنیا و شش آزمایشگاه با پتانسیل انجام آزمایشات تب برفکی وجود دارند. هم‌اکنون ایران نیز دارای پتانسیل کامل انجام کلیه آزمایشات مورد نیاز تب برفکی در مرکز تشخیص سازمان دامپزشکی از جمله کشت، PCR، ELISA، سکانسینگ و Rvalue و ... می‌باشد. علاوه بر آن در ۵ استان هم امکان انجام تعیین سروتیپ‌های تب برفکی وجود دارد.

۵- تشابه ویروس‌های تب برفکی

ویروس تب برفکی دارای ۷ سروتیپ است که ایمنی متقاطع بین آنها وجود ندارد. هر سروتیپ دارای تعدادی تیره (Lineage) و تحت تیره (Sublineage) است و از لحاظ ویروس‌شناسی تیره و تحت تیره بر اساس مشابهت نوکلئوتیدها و اسیدهای آمینه نامگذاری می‌شوند. تشابه سکانس نوکلئوتیدهای RNA ویروسی و سکانس‌های اسیدهای آمینه پروتئین کپسید ویروس در Lineage یا تیره ویروس ۸۵٪ و در سطح تحت تیره (Sublineage) ۹۳٪ است. هر سروتیپ تب برفکی دارای تعدادی توپوتیپ یا تیپ متعلق به یک منطقه جغرافیایی خاص است که سویه تب برفکی در آن در حال چرخش بین دامهای حساس است. بر اساس آخرین بررسی‌ها سروتیپ O دارای ۱۱ و A و C هر کدام دارای ۳ توپوتیپ، Asia1 دارای یک توپوتیپ، SAT1 دارای ۱۳، SAT2 دارای ۱۴ و SAT3 دارای ۵ توپوتیپ هستند. برای نامگذاری ویروس تب برفکی ابتدا از نام سروتیپ سپس توپوتیپ و بعد نام تیره و تحت تیره استفاده می‌شود مانند: O/ME-SA/PanAsia2/Qom-15

۶- مخازن ویروس تب برفکی در دنیا و آخرین اطلاعات آنها (5)

تب برفکی بر اساس سروتیپ‌ها، تیره و تحت تیره‌های در گردش در مناطق مختلف جغرافیایی دنیا دارای هفت مخزن (Pool) است. در هر مخزن تعدادی کشور قرار دارند و ایران نیز جزو کشورهای واقع در مخزن ۳ است. مخزن یک

دستورالعمل کنترل تب برفکی در ایران کرد. از جمله مباحث جدید و مهمی که در دستورالعمل آمده است نحوه انجام تحلیل زنجیره ارزش یا Value chain analysis، آنالیز خطر تب برفکی در ایران، مراقبت (معرفی انواع مبتنی بر خطر، سندرومیک، هدفمند) و نحوه تعیین حجم نمونه آنها و مراحل بررسی طغیان با شکل جدید، نحوه انتخاب سویه‌های واکسن و بررسی تک تک سویه‌های ایران، پوتنسی یا قدرت واکسن، معیارهای موفقیت در برنامه واکسیناسیون، انواع اهداف واکسیناسیون و سیاست مایه کوبی برای هر کدام و معرفی برنامه واکسیناسیون ایران در سال ۱۴۰۰ شامل سه محور واکسیناسیون منظم و برنامه ریزی شده استانی در زمان نبود رخداد، واکسیناسیون اضطراری هنگام رخداد طغیان، واکسیناسیون گوسفندان و بزهای عشایری هستند.

۳- منابع گزارش طغیان‌های بیماری تب برفکی (4)

امروزه برای گزارش و بررسی وضعیت بیماری تب برفکی و سایر بیماری‌های دامی در دنیا منبع رسمی سایت WAHIS سازمان جهانی بهداشت دام و منبع غیر رسمی سایت (<https://promedmail.org/>) سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد یا فائو است. در ایران سامانه پایش و مراقبت بیماری‌های دامی سازمان دامپزشکی برای گزارش رسمی بیماری‌ها، واکسیناسیون‌ها، مراقبت‌ها وجود دارد. نرم افزار مبتنی بر وب فوق برنامه بسیار کاملی است که قابلیت‌های متعددی از جمله تهیه دیتابیس‌های متنوع برای تحلیل‌ها، تهیه نقشه و ... دارد. این سامانه یکی از بهترین سامانه‌های موجود در بین کشورهای خاورمیانه است. بخش خصوصی نیز از سال ۱۳۹۹ موظف شده است با اخذ نام کاربری و رمز عبور بطور مستقل می‌تواند در این سامانه گزارش بیماری انجام دهد. همچنین از سال ۱۳۹۹ بخش توزیع واکسن نیز به آن اضافه شده که تحول بزرگی را در مدیریت توزیع واکسن ایجاد کرده است.

۴- آزمایشگاه‌های مرجع بین‌المللی تب برفکی

برای آزمایشات مورد نیاز تب برفکی علاوه بر آزمایشگاه

این سویه اولین بار در سال ۱۳۹۴ در ایران گزارش و ثبت شده و تقریباً فقط جمعیت گاوی را تحت تاثیر قرار داد. همچنین سویه O/EA-3 هم از مخزن ۴ به ۳ (بحرین) فرار کرده است. از سال ۲۰۱۰ تاکنون ۴ سویه O، ۹ سویه A و ۲ سویه Asia1 در مخزن ۳ انتشار داشته اند در بین سویه‌های در حال چرخش سویه‌های سروتیپ A از تنوع ژنتیکی بیشتری در مخزن ۳ و ایران برخوردار بوده است. بین سروتیپ‌های مختلف تب برفکی ایمنی متقاطع وجود ندارد پس حتماً باید سروتیپ‌های موجود در یک مخزن در واکسن‌های آن مخزن وجود داشته باشند اما گاهی بین توپوتیپ‌ها نیز ایمنی متقاطع وجود ندارد لذا هنگام ساختن واکسن باید توپوتیپ‌های فاقد ایمنی متقاطع در یک مخزن در واکسن وجود داشته باشند بنابراین باید سویه‌های A GVII و A Iran 05 که هر دو در یک توپوتیپ (Asia) در مخزن ۳ تب برفکی وجود دارند هر دو در واکسن‌های این منطقه وجود داشته باشند.

۷- سویه‌های تب برفکی در ایران و کشورهای اطراف و

سیاست‌های کنترلی تب برفکی در آنها

سروتیپ‌های در گردش تب برفکی در کشورهای مختلف مخزن ۳ تب برفکی در وبسایت آزمایشگاه مرجع بین المللی تب برفکی ثبت شده اند. تغییرات مهم در سال ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ گزارش سویه O/EA-3 و A/AFRICA/G-1 از بحرین و کشورهای شرق مدیترانه و سویه O/ME-SA/Ind-2001e از پاکستان است. سویه‌های ایران از سال ۲۰۱۸ شامل سویه‌های ذکر شده در جدول زیر هستند.

شامل کشورهای شرق و جنوب شرق آسیا، مخزن ۲ شامل کشورهای شبه قاره هند، مخزن ۳ شامل کشورهای خاورمیانه و آسیای میانه، مخزن ۴ شامل کشورهای شمال و شمال شرق آفریقا، مخزن ۵ شامل کشورهای غرب آفریقا و مخزن ۶ شامل کشورهای جنوب آفریقا و نهایتاً مخزن ۷ متعلق به کشورهای آمریکای جنوبی است. سروتیپ‌های تب برفکی در برخی مخزن‌ها مشابه و در برخی متفاوت هستند. مخازن آسیایی و آمریکای جنوبی عمدتاً شامل همه یا برخی سروتیپ‌های A/O/Asia1 و سروتیپ‌های آفریقایی علاوه بر برخی سروتیپ‌های فوق شامل سروتیپ‌های SAT نیز هستند. بطور عادی برخی از سروتیپ‌های یک قاره به قاره دیگر نمی روند مانند سروتیپ Asia 1 که تاکنون به قاره آفریقا نرفته است و سروتیپ‌های آفریقایی که به خاورمیانه منتقل نشدند (به غیر از موارد نادر) در این میان مخزن ۲ که متعلق به منطقه شبه قاره هند است خطرناکترین مخزن است زیرا ثابت شده سویه‌های این منطقه (عمدتاً هند) معمولاً ریشه و عامل پراکندگی سویه‌های ویروس تب برفکی به سایر کشورهای جهان هستند. بر اساس مطالعات انجام شده توسط آزمایشگاه مرجع بین المللی تب برفکی تاکنون ۱۳ بار فرار ویروس سروتیپ O تب برفکی از مخزن ۲ و هندوستان به سایر کشورها و مناطق رخ داده است. بیشتر فرارهای ویروسی از سروتیپ O و از سویه‌های O/ME-SA/India 2001/d,e بوده و بیشتر کشورهای شرق آسیا و جنوب خلیج فارس و شمال آفریقا را تحت تاثیر خود قرار داده است. اما در این میان فرار سویه A هم اتفاق افتاده است. یکی از مهمترین این فرارهای سویه ای مربوط به فرار سویه A/Asia/GVII است که کشور ما و سایر کشورهای همسایه از جمله ترکیه، عراق و ... را تحت تاثیر خود قرار داد.

Year	TYPE	TOPOTYPE	LINEAGE	SUBLINEAGE	Number
2018	O	ME-SA	PanAsia 2	QOM-15	11
2018	O	ME-SA	PanAsia 3	ANT-10	1
2018	A	ASIA	Iran-05	SIS-13	8
2018	A	ASIA	G-VII		2
2018	Asia1	ASIA	Sindh-08		4
2020	A	ASIA	Iran-05	FAR-11	6
Cattle	A-O				
Sheep	O				

برنامه ریزی کرده است. عراق که فاقد برنامه منظم مایه کوبی است در سه ماهه دوم ۲۰۲۱ یک کانون گاومیش از استان دیاله هم مرز ایران گزارش کرده و برای مایه کوبی جمعیت گاومیش اقدام کرده است عراق همچنین برای مایه کوبی از واکسن‌های اهدایی هم استفاده می‌کند. پاکستان فاقد برنامه مایه کوبی عمومی منظم تب برفکی هست و فقط در بخشی از استان پنجاب مایه کوبی منظم دارد. ترکمنستان هم فاقد برنامه منظم مایه کوبی است. وضعیت تب برفکی واقعی در عراق، ترکمنستان، پاکستان و عراق به علت نبود داده‌های مبتنی بر برنامه‌های مراقبت منظم نامشخص است. بزرگترین جمعیت دامی مخزن ۳ متعلق به پاکستان است.

۸- پراگماتیست: ابزار جدید اپیدمیولوژی برای تعیین

سویه‌های ویروسی واکسن‌های تب برفکی در هر کشور (6) امروزه برای تعیین سویه واکسن‌های تب برفکی از ابزار جدیدی بنام پراگماتیست (pragmatist) استفاده می‌شود و ابزاری اپیدمیولوژیک است که توسط کمیسیون تب برفکی اتحادیه اروپایی و آزمایشگاه مرجع بین‌المللی تب برفکی پربرایت توسعه داده شده است تا به مدیران در کشورهای تحت پوشش بانک واکسن تب برفکی در مورد تصمیم‌گیری، بر اساس خطرات فعلی، در خصوص واکسن‌های تب برفکی که می‌خواهند خریده و نگهداری کنند کمک کند. درست است که این ابزار برای کشورهای پاک از تب برفکی تهیه شده اما بخوبی برای کشورهایی که بیماری تب برفکی در آنها بومی (مانند ایران) است نیز می‌تواند انطباق یافته و استفاده شود. این ابزار یک صفحه گسترده اکسل یا فایل اکسل است که دو اولویت مهم مد نظر آن بوده است.

۱- امتیاز خطر آنتی ژن: که بیان می‌کند کدام سویه‌ها بیشترین تهدید ورود و تهاجم را دارند و ۲- امتیاز پوشش: اثربخشی واکسن‌های در دسترس را برای پوشش سویه ویروسی نشان می‌دهد. داده‌های این فایل بطور کامل قابلیت ویرایش داشته و کاربران می‌توانند بر اساس توصیه‌های محلی و کارشناسی نسبت به تغییرات لازم در آنها اقدام نمایند.

بر اساس آخرین گزارش آزمایشگاه مرجع بین‌المللی پربرایت در گزارش سه ماهه دوم سال ۲۰۲۱ از نمونه‌های ارسالی ایران فقط سروتیپ A با سویه (A (Asia/Iran-05/FAR -11) گزارش شده است و طبق گزارش خود سازمان دامپزشکی سویه‌های در گردش شامل دو سویه (A (Asia/Iran-05/FAR -11) و (O (ME-SA/PanAsia-2/ANT-10) نیز هستند. از ترکیه فقط سویه O با دو تحت سویه (O (ME-SA/PanAsia-2/ Qom-15) و (O (ME-SA/PanAsia-2/ANT-10) گزارش شده‌اند. از میان کشورهای واقع در مخزن سوم تب برفکی، ترکیه دارای برنامه منظم مایه کوبی در دو منطقه اروپایی و آسیایی خود است با این تفاوت که در منطقه آسیایی فقط جمعیت گاوی دارای برنامه مایه کوبی منظم و در منطقه اروپایی تمامی جمعیت گاوی و گوسفندی بطور اجباری مایه کوبی می‌شوند. در سال گذشته کانون‌های ترکیه فقط از منطقه آسیایی و بیشتر از شرق ترکیه و مناطق همجوار ایران گزارش شده‌اند. ترکیه دارای برنامه مراقبت سرمی بعد از مایه کوبی‌ها هم هست. موضوع مهم دیگر این است که ترکیه در سال ۲۰۲۱ برای مایه کوبی عادی از واکسن‌های تب برفکی با قدرت (6 Potency) و برای مایه کوبی اضطراری منطقه مراقبت اطراف طغیان‌های تب برفکی از واکسن‌های با قدرت یا پوتنسی ۱۰ استفاده کرده است.

در مدت مشابه در کشورهای پاکستان و عراق نیز تا حدی سویه‌های مشابه شیوع پیدا کرده‌اند. ولی ترکمنستان از سال ۱۹۹۹، آذربایجان از سال ۲۰۰۷ و ارمنستان از سال ۲۰۱۵ هیچ طغیان تب برفکی گزارش نکرده‌اند. کشورهای حوزه قفقاز (آذربایجان، ارمنستان و گرجستان) دارای برنامه سالانه مایه کوبی در مناطق پرخطر و انجام پایش بعد از مایه کوبی هستند. ارمنستان از اول ۲۰۲۱ تعداد ۴۵۶۰۰۰ گاو و تنها ۳۹۳ گوسفند و بز را مایه کوبی کرده است که نشان می‌دهد مایه کوبی گوسفند و بز جزو اولویت‌های ارمنستان نیست. اما آذربایجان مایه کوبی ۴۸۰۰۰۰۰ گوسفند و بز را انجام داده و در کل از اول ۲۰۲۱، ۸۹٫۷٪ جمعیت گاو و ۶۴٪ جمعیت گوسفند و بز را مایه کوبی کرده است. همچنین آذربایجان برای انجام PVM

۹- ابزارهای مدرن برای کمک در بررسی‌های طغیان‌های بیماری‌های مختلف دامی مبتنی بر استفاده از اپلیکیشن‌های تلفن همراه

امروز برای بررسی طغیان‌های بیماری‌های دامی از جمله تب برفکی از ابزارها و نرم‌افزارهای کاربردی و اپلیکیشن‌های

تلفن‌های همراه استفاده می‌شود یکی از این ابزارها Kobotool box است که اپلیکیشن KoboCollect را ارائه کرده است. با استفاده از این اپلیکیشن که با زبان فارسی هم منطبق شده می‌توان در فیلد داده‌های لازم را در فرم‌های از پیش طراحی شده ذخیره و پس از آپلود از سایت مربوطه دیتاست آماده را برای تحلیل‌های آماری و اپیدمیولوژی دریافت کرد.

