مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۶، شماره ۳، ۱۴۰۰، ۳۵۸-۳۵۰
مقاله پژوهشی

شیوع سرمی بیماری نیوکاسل در گونه‌های مختلف پرندگان بازارهای زنده‌فروشی پرندگان، باغ‌وحش و باغ‌پرندگان در سال ۱۳۹۵ در ایران

نجمه معتمد[۱]، محمدحسین فلاح مهرابادی[۲]، حمید شوشتری[۲]

[۱] *بخش تحقیق و تولید واکسن و فرآورده‌های بیولوژیک طیور، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران*

[۲] *بخش تحقیق و تشخیص بیماری‌های طیور، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران*

تاریخ دریافت: ۲۴ اسفند ماه ۱۳۹۹، **تاریخ پذیرش:** ۸ خرداد ماه ۱۴۰۰

10.22059/jvr.2020.306963.3085 20.1001.1.20082525.1400.76.3.8.0

چکیده

زمینهٔ مطالعه: تیتر سرمی بیماری نیوکاسل در پرندگان عرضه شده در بازارهای زنده فروشی پرندگان، تابلوی مناسبی از وضعیت آلودگی به نیوکاسل در طیور کشور ارائه می‌نماید.

هدف: مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع سرمی این بیماری در گونه‌های مختلف پرندگان در بازارهای فروش پرندگان زنده، باغ پرندگان، پارک‌ها و باغ وحش‌ها انجام شد.

روش کار: مطالعه به صورت مقطعی از مرداد تا آذر ماه سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. از هر واحد از گونه‌های مختلف پرندگان خون‌گیری بعمل آمد. نمونه‌های سرمی با آزمایش ممانعت از هماگلوتیناسیون بررسی شدند. محاسبه تیترآنتی‌بادی براساس log دو بود و عیار سرمی ۴ به بالا (عیار ۱/۱۶) به عنوان عیار مثبت در پرنده و واحدهایی که دارای حداقل یک نمونه مثبت بودند به عنوان واحد آلوده در نظر گرفته شدند. در مطالعه حاضر از تعداد ۲۲۹۲ پرنده از گونه‌های مختلف در ۱۲۷ بازار، باغ‌پرندگان و باغوحش در۲۲ استان کشور نمونه سرمی اخذ شد.

نتایج: تعداد ۷۰ واحد از ۱۲۷ واحد (۱۲/ ۵۵ درصد) و تعداد ۴۹۵ پرنده از ۲۲۹۲ پرنده نمونه گیری شده، (۲۱/۵۹ درصد) از لحاظ سرمی مثبت بودند. در بین گونه‌های مختلف پرندگان بالاترین درصد سرم مثبت مربوط به مرغ و بوقلمون به ترتیب با ۳۸/۷ و ۳۲/۸۹ درصد بود.

نتیجه‌گیری نهایی: براساس نتایج مطالعه حاضر، میزان آلودگی و چرخش ویروس نیوکاسل در بین طیور بومی کشور بالاست و این امر منجر به اندمیک شدن بیماری در کشور شده است. با توجه به اهمیت این بیماری و نقش طیور روستایی و پرندگان وحشی عرضه شده در بازارهای پرندگان در اپیدمیولوژی ویروس بیماری نیوکاسل، برای کنترل آن در طیور روستایی و به دنبال آن جلوگیری از گسترش آن به طیور صنعتی، می‌بایست ضمن رعایت اصول بهداشتی، اقدامات کنترلی مناسب از جمله پایش مستمر ویروس‌های در گردش و واکسیناسیون مناسب با واکسن‌های رایج از جمله واکسن‌های مقاوم به گرما در طیور روستایی اجرا گردد.

کلمات کلیدی: بیماری نیوکاسل، بازارپرندگان، شیوع سرمی، پایش، طیور روستایی

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

نویسنده مسئول: نجمه معتمد، بخش تحقیق و تولید واکسن و فرآورده‌های بیولوژیک طیور، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

پست الکترونیکی: motamed62@yahoo.com

مقدمه

بیماری نیوکاسل یک بیماری ویروسی با واگیری بالا، گستردگی جهانی و ضررهای اقتصادی سنگین در طیور می‌باشد. اولین بار در سال ۱۹۲۶ بیماری در شهر نیوکاسل انگلستان و جزیره جاوا اندونزی گزارش شد (۱). ویروس

بیماری نیوکاسل از خانواده پارامیگزوویریده و جنس اورتوآویولاویروس ۱ با ژنوم RNA تک رشته‌ای منفی و وزن تقریبی ۱۵/۲ کیلوباز است. تمام ویروس‌های بیماری نیوکاسل متعلق به یک سروتیپ می‌باشند اما از لحاظ ژنتیکی ممکن است با هم متفاوت باشند (۲). از ۵۰ راسته شناخته شده پرندگان ۲۷ راسته شامل ۲۴۱ گونه به ویروس نیوکاسل آلوده می‌شود. اما اهمیت آن‌ها در گسترش ویروس بیماری نیوکاسل به طور واضح مشخص نیست. حساس‌ترین گونه به این بیماری جوجه‌ها هستند. اردک‌ها و غازها در مقایسه با جوجه‌ها نسبت به بیماری کلینیکی مقاوم‌تر هستند. طیف وسیعی از پرندگان از جمله ماکیان و به خصوص طیور روستایی مخزن ویروس‌های بیماری نیوکاسل می‌باشد و می‌توانند ناقل این ویروس‌ها برای طیور صنعتی باشند. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیوکاسل از مشکلات جدی صنعت طیور محسوب می‌گردد. از طرفی در کشورهای در حال توسعه، نگه‌داری طیور روستایی شامل گونه‌های مختلف از جمله مرغ، بوقلمون، اردک و غاز، بلدرچین و... رواج زیادی داشته و منبع مهم درآمد روستاییان محسوب می‌گردد. سطح بیوسکوریتی و مدیریت در گله‌های روستایی بسیار متغیر بوده و غالباً این طیور واکسنی دریافت نمی‌کنند. مطالعات سرواپیدمیولوژیک و جداسازی ویروس اندمیک بودن بیماری نیوکاسل ولوژنیک در جمعیت طیور روستایی در بسیاری از نقاط دنیا را نشان می‌دهد (۱۴،۱۵،۲۳) و به صورت متناوب طغیان‌های اپیدمیک گاهاً با تلفات بالا را سبب می‌شود. به دلیل شرایط خاص نگه‌داری، طیور روستایی ممکن است در معرض سویه‌ها و پاتوتیپ‌های مختلف بیماری نیوکاسل قرار گیرند. طیور روستایی مخزن ویروس‌های حاد بیماری نیوکاسل محسوب می‌شوند. حتی در اروپا هم که طیور صنعتی عاری از ویروس حاد بیماری نیوکاسل می‌باشند گاهی طغیان‌هایی از بیماری نیوکاسل حاد در طیور روستایی گزارش می‌شود (۷). از جمله محل‌های عرضه طیور بومی بازارهای فروش پرندگان زنده (LBMs) هستند که به عنوان مخزن پاتوژن‌های تنفسی مانند ویروس‌های آنفلوانزای پرندگان و نیوکاسل شناخته شده‌اند (۲۱). مطالعات نشان داده که پرندگان آبزی که از گونه‌های مورد خرید و فروش در بازارهای پرندگان هستند می‌توانند به عنوان حامل ویروس‌های لنتوژن و مخزن در تحول (Evolution) ویروس نقش ایفا کنند. به‌علاوه برخی از سویه‌های لنتوژنیک ویروس بیماری نیوکاسل پتانسیل تبدیل شدن به فرم حاد بیماری در اثر انتقال را دارند (۱۰). بروز اپیدمی‌های نیوکاسل در طی سال‌های گذشته در طیور صنعتی و بومی کشور، وجود آلودگی و گردش ویروس بیماری نیوکاسل در پرندگان روستایی را نشان می‌دهد (۱۹). با توجه به این‌که در بیشتر شهرهای کشور بازارهای زنده فروشی پرندگان وجود دارد و پرندگان از مناطق و گونه‌های مختلف در آن‌ها عرضه می‌شود و در تماس نزدیک با یکدیگر قرار می‌گیرند، هر گونه آلودگی احتمالی می‌تواند بین آن‌ها منتقل و در نتیجه طیور روستاهای اطراف را آلوده و سبب بقا، گردش و تغییر ویروس بیماری نیوکاسل در کشور و منطقه شود. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان آلودگی سرمی گونه‌های مختلف طیور موجود در بازارهای پرندگان با در نظر گرفتن نقش احتمالی طیور روستایی و نیز پرندگان مهاجر در اپیدمیولوژی ویروس‌های بیماری نیوکاسل صورت گرفت.

مواد و روش کار

مطالعه به صورت مقطعی (Cross-sectional) و از مرداد تا آخر آذر ماه سال ۱۳۹۵ در تمام بازارهای فروش پرندگان زنده، باغ‌پرندگان، پارک‌ها و باغ‌وحش‌هایی که در زمان انجام مطالعه فعال بودند انجام گرفت. در تمام واحدها سعی شد تا حداقل از ۴۰ پرنده از گونه‌های مختلف خون‌گیری به‌عمل آید. با ذکر این نکته که در تمام واحدها با توجه به شرایط نمونه‌گیری و نیز تعداد پرندگان این مهم میسر نبود. گونه‌های مختلف پرندگان که در باغ‌وحش و باغ‌پرندگان نمونه‌گیری شدند شامل بلدرچین، مرغ‌گینه‌ای، قرقاول، کبوتر، اردک و غاز می‌شدند. تعداد پرنده مورد نیاز برای نمونه‌برداری جهت تشخیص سرمی به گونه‌ای انتخاب گردید که با فرض شیوع سرمی درون گله‌ای مساوی و بیش از ۳۰ درصد و با ۹۵ درصد اطمینان بتوان حداقل یک پرنده مثبت را شناسایی نمود.

اخذ نمونه خون و آزمون HI-ND (تست ممانعت از هماگلوتیناسیون): پس از مراجعه به هر واحد بر اساس حجم نمونه محاسبه شده از هر پرنده با سرنگ ۲/۵ میلی‌لیتری از ورید بالی به اندازه ۱ میلی‌لیتر خون اخذ شد و بعد از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه سرم آن‌ها جدا و در میکرو تیوب ۱/۵ میلی‌لیتری قرار گرفت و بعد از کدگذاری و ثبت اطلاعات مربوط به محل نمونه‌برداری و مشخصات گونه پرنده، تا زمان

انجام آزمایش HI (ممانعت از هماگلوتیناسیون) در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. در مورد ماکیان کلیه نمونه‌های سرمی با تست HI برای شناسایی آلودگی احتمالی به نیوکاسل آزمایش شدند. در مورد سایر گونه‌های پرندگان جهت حذف واکنش‌های غیراختصاصی در تست HI ابتدا درمان لازم بر روی نمونه‌های سرمی با استفاده از RBC جوجه‌های SPF مطابق دستورالعمل OIE (افزودن ۰/۰۲۵ میلی‌لیتر RBC جوجه SPF به هر میلی‌لیتر سرم و قراردادن در دمای اتاق به مدت ۳۰ دقیقه و سانتریفیوژ با ۸۰۰۰ دور در ۵-۲ دقیقه) انجام گرفت و سپس آزمون‌های HI مانند ماکیان انجام شد. نمونه‌های سرمی با استفاده از آنتی‌ژن B۱ معادل HA۴ مورد آزمایش ممانعت از هماگلوتیناسیون قرارگرفتند تا از نظر تیتر آنتی‌بادی ضد ویروس (ND) بررسی شوند. محاسبه تیتر آنتی‌بادی بر اساس log ۲ بود. عیار سرمی ۴ به بالا (عیار ۱/۱۶) به عنوان عیار مثبت در نظر گرفته شد. پرندگانی که دارای عیار سرمی ۴ به بالا بودند مثبت و واحدی که دارای حداقل یک نمونه مثبت بود به عنوان واحد آلوده در نظر گرفته شد.

تحلیل داده‌ها: اطلاعات مربوط به واحدها و نتایج آزمایشگاهی وارد اکسل شد و جهت تحلیل نهایی از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید. برای توصیف داده‌های کیفی، فراوانی و فراوانی‌نسبی و فاصله اطمینان ۹۵ درصد آن‌ها بیان گردید.

جدول۱. تعداد نمونه‌های سرمی برای بررسی حضور پادتن علیه ویروس بیماری نیوکاسل بر حسب تعداد واحد و نوع پرنده، از بازارها و.... به تفکیک پرنده و استان -۱۳۹۵.

ردیف	نام استان	تعداد نمونه										
		تعداد واحد	اردک	غاز	مرغ	بوقلمون	بلدرچین	کبوتر	شترمرغ	سایر	نامشخص	مجموع
۱	قزوین	۴	۱۰	۷	۸	۵	۰	۳		۸		۴۱
۲	سمنان	۱	۲۰	۷		۱۲						۳۹
۳	سیستان	۱	۴۰									۴۰
۴	همدان	۱	۴۱									۴۱
۵	گلستان	۷	۲۴۴									۲۴۴
۶	هرمزگان	۵	۵۶	۲۸	۵۷			۹		۱۱		۱۶۱
۷	فارس	۳	۱۱		۵		۶					۲۲
۸	لرستان	۳	۱۲۰									۱۲۰
۹	خوزستان	۳	۴۰	۸۰								۱۲۰
۱۰	بوشهر	۲	۱۱	۱	۲۳	۲						۳۹
۱۱	مرکزی	۱	۴۳									۴۴
۱۲	البرز	۵		۴	۳۵	۱		۱۴		۵		۵۵
۱۳	کرمان	۱	۲۱									۲۲
۱۴	تهران	۱۲	۱۶	۴	۱۶	۲				۵		۴۳
۱۵	مازندران	۱۳	۱۵	۹	۳۲	۶	۲			۵		۷۱
۱۶	اصفهان	۴	۸	۰	۱۶					۱۲		۳۶
۱۷	کرمانشاه	۱	۶		۱۷					۵		۳۱
۱۸	آذر.غربی	۹									۴۱	۷۶
۱۹	قم	۴	۱۲۰									۱۲۰
۲۰	آذربایجان شرقی	۱۱	۱۵	۷	۱۶۳	۳۷				۳		۲۲۵
۲۱	خراسان رضوی	۹	۴۵	۳	۱۴۷					۱۱		۲۰۶
۲۲	گیلان	۲۷	۲۶۹	۶	۱۹۴	۱۱				۴		۴۸۴
	مجموع	۱۲۷	۱۱۵۱	۱۵۶	۷۱۳	۷۶	۸	۲۶	۰	۶۹	۴۱	۲۲۹۲

جدول ۲. تعداد نمونه‌های سرمی مثبت علیه ویروس بیماری نیوکاسل بر حسب تعداد واحد و نوع پرنده، از بازارها و.... به تفکیک پرنده و استان -۱۳۹۵.

ردیف	نام استان	تعداد نمونه										
		تعداد واحد	اردک	غاز	مرغ	بوقلمون	بلدرچین	کبوتر	شترمرغ	سایر	نامشخص	مجموع
۱	قزوین	۳	۶	۶	۵	۳		۲		۴		۲۶
۲	سمنان	۱	۴			۹						۱۳
۳	سیستان	۱	۱									۱
۴	همدان	۱			۲۶							۲۶
۵	گلستان	۱	۱									۱
۶	هرمزگان	۳		۲	۴					۱		۱۰
۷	فارس	۲	۲		۲							۴
۸	لرستان	۳	۱۹									۱۹
۹	خوزستان	۱		۲								۲
۱۰	بوشهر	۱			۱۲							۱۲
۱۱	مرکزی	۱	۴									۴
۱۲	البرز	۴		۲	۲۰		۳	۲		۲		۲۹
۱۳	کرمان	۱	۶									۶
۱۴	تهران	۷	۵	۲	۱۲	۲				۴		۲۵
۱۵	مازندران	۵	۶	۵	۶	۳						۲۰
۱۶	أصفهان	۲			۳					۶		۹
۱۷	کرمانشاه	۱			۸							۸
۱۸	آذر.غربی	۴									۴۱	۴۱
۱۹	قم	۳									۱۱	۱۱
۲۰	آذربایجان شرقی	۸	۱	۶	۵۹	۶						۷۲
۲۱	خراسان رضوی	۸	۱۳	۲	۳۹					۷		۶۱
۲۲	گیلان	۹	۱۵		۸۰	۲				۲		۹۹
	مجموع	۷۰	۸۳	۲۷	۲۷۶	۲۵	۳	۴		۲۶	۵۲	۴۹۹

نتایج

در مطالعه حاضر از تعداد ۲۲۹۲ پرنده از گونه‌های مختلف در ۱۲۷ بازار، باغ‌پرندگان و باغوحش در ۲۲ استان کشور نمونه سرمی اخذ شد (جدول ۱). تعداد ۷۰ واحد از ۱۲۷ واحد (۱۲/ ۵۵ درصد و فاصله اطمینان ۹۵ درصد برابر ۶۶/۹۴-۴۶/۰۴ درصد) از لحاظ سرمی مثبت بودند. تعداد ۴۹۵ پرنده از ۲۲۹۲ پرنده نمونه‌گیری شده (۲۱/۵۹ درصد و فاصله اطمینان ۹۵ درصد برابر ۲۳/۳۴ - ۱۹ /۹۳ درصد) سرم مثبت بودند. نتایج سرمی به تفکیک استان، تعداد و نوع پرنده سرم مثبت در جدول ۲ نشان داده شده است. بیش‌ترین تعداد واحد سرم مثبت مربوط به استان گیلان با ۹ واحد و پس از آن استان‌های آذربایجان‌شرقی، خراسان‌رضوی دارای ۸ واحد سرم مثبت بودند (فراوانی و فراوانی نسبی واحدهای سرم مثبت در جدول ۳ آمده است). نسبت واحدهای آلوده در استان‌های آذربایجان‌شرقی، خراسان‌رضوی، البرز و لرستان از نظر آماری کمتر از نسبت واحدهای آلوده در استان گیلان بود ($P<۰/۰۵$) اما این نسبت در سایر استان‌ها با استان گیلان و با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ($P>۰/۰۵$) (جدول ۳). بیش‌ترین تعداد پرنده سرم مثبت نیز مربوط به استان‌های گیلان، آذربایجان‌شرقی، خراسان‌رضوی و آذربایجان‌غربی به ترتیب با ۹۹، ۷۲، ۶۱ و ۴۱ پرنده سرم مثبت بود (جدول ۳). بین گونه‌های پرنده نیز بالاترین درصد سرم مثبت مربوط به مرغ و بوقلمون به ترتیب با ۳۸/۷ و ۳۲/۸۹ درصد و کم‌ترین درصد سرم مثبت نیز مربوط به اردک، کبوتر و غاز به ترتیب با ۷/۲، ۱۵/۳۶ و ۱۷/۳درصد بود. بالاترین میانگین تیتر سرمی در تست HI در استان‌های همدان و قزوین، به ترتیب برابر با ۴/۰۷ و ۴/۸۸ بود. نتایج به تفکیک استان در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. درصد شیوع سرمی علیه ویروس بیماری نیوکاسل بر حسب تعداد واحد و پرنده ، از بازارها و.... به تفکیک استان -۱۳۹۵.

استان	تعداد واحد نمونه برداری شده	درصد واحد سرم مثبت	تعداد واحد مثبت	*P*-Value	تعداد پرنده نمونه برداری شده	تعداد پرنده سرم مثبت	درصد پرنده سرم مثبت	میانگین تیتر سرمی
گیلان	۲۷	۳۳/۳۳	۹	-	۴۸۴	۹۹	۲۰/۴۵	۱/۲۴
مازندران	۱۳	۳۸/۴۶	۵	۰/۷۲۴	۶۹	۲۰	۲۸/۹۹	۱/۷۴
تهران	۱۲	۵۸/۳۳	۷	۰/۹۲	۴۳	۲۳	۵۳/۴۹	۳/۷۴
آذربایجان شرقی	۱۱	۷۲/۷۳	۸	۰/۰۲۹	۲۲۵	۷۲	۳۲/۰۰	۲/۱۰
آذربایجان غربی	۹	۴۴/۴۴	۴	۰/۴۳۷	۷۶	۴۱	۵۳/۹۵	۳/۱۲
خراسان رضوی	۹	۸۸/۸۹	۸	۰/۰۰۲	۲۰۶	۶۱	۲۹/۶۱	۲/۲۵
گلستان	۷	۱۴/۲۹	۱	۰/۶۵	۲۴۴	۱	۰/۴۱	۰/۰۲
هرمزگان	۵	۶۰/۰۰	۳	۰/۳۰۷	۱۶۱	۷	۴/۳۵	۰/۷۱
البرز	۵	۸۰/۰۰	۴	۰/۰۴۷	۶۴	۳۰	۴۶/۸۸	۲/۹۸
قزوین	۴	۷۵/۰۰	۳	۰/۱۰۶	۴۱	۲۶	۶۳/۴۱	۴/۰۷
اصفهان	۴	۵۰/۰۰	۲	۰/۵۷۵	۳۶	۹	۲۵/۰۰	۲/۶۹
قم	۴	۷۵/۰۰	۳	۰/۱۰۶	۱۲۰	۱۱	۹/۱۷	۰/۸۳
فارس	۳	۶۶/۶۷	۲	۰/۲۳۹	۲۲	۴	۱۸/۱۸	۲/۰۰
لرستان	۳	۱۰۰/۰۰	۳	۰/۰۴۷	۱۲۰	۱۹	۱۵/۸۳	۱/۴۳
خوزستان	۳	۳۳/۳۳	۱	۱	۱۲۰	۲	۱/۶۷	۰/۳۳
بوشهر	۲	۵۰/۰۰	۱	۰/۵۲۱	۶۰	۱۲	۲۰/۰۰	۱/۴۵
سمنان	۱	۱۰۰/۰۰	۱	۰/۲۳۹	۳۹	۱۳	۳۳/۳۳	۱/۹۷
سیستان	۱	۱۰۰/۰۰	۱	۰/۲۳۹	۴۰	۱	۲/۵۰	۰/۴۵
همدان	۱	۱۰۰/۰۰	۱	۰/۲۳۹	۴۱	۲۶	۶۳/۴۱	۴/۸۸
مرکزی	۱	۱۰۰/۰۰	۱	۰/۲۳۹	۴۳	۴	۹/۳۰	۰/۶۵
کرمان	۱	۱۰۰/۰۰	۱	۰/۲۳۹	۲۱	۷	۲۸/۵۷	۱/۷۱
کرمانشاه	۱	۱۰۰/۰۰	۱	۰/۲۳۹	۱۷	۸	۴۷/۰۶	۳/۴۱
مجموع	۱۲۷	۵۵/۱۲	۷۰	-	۲۲۹۲	۴۹۵	۲۱/۶۰	۱/۵۲

بحث

با توجه به این‌که مصرف واکسن بیماری نیوکاسل در طیور روستایی بسیار کم است و از طرفی سابقه مصرف واکسن در طیور عرضه شده قابل بررسی نیست در مطالعه حاضر تیترهای ۴ و بالاتر در تست ممانعت از هماگلوتیناسیون به عنوان نمونه‌های مثبت تلقی شدند. بدین معنی که اگر عیار پادتن نمونه‌سرمی در تست ممانعت از هماگلوتیناسیون ۴ یا بالاتر بر پایه log دو شد؛ پرنده مورد مطالعه یا آلوده بوده یا در معرض آلودگی قرار گرفته که منجر به تغییر تیتر سرمی شده است. با این حال که سویه ویروس و حدت آن با روش سرولوژی قابل شناسایی نمی‌باشد اما نتایج مثبت سرولوژی نشان‌دهنده این است که پرنده در معرض ویروس عامل بیماری قرار گرفته است. با توجه به نتایج به‌دست آمده از مجموع ۱۲۷ واحد نمونه‌گیری شده در سطح ۲۲ استان کشور آلودگی در ۷۰ واحد یعنی بالای ۵۵ درصد شناسایی شد که خود بیانگر شیوع بالای نیوکاسل در سطح بازارهای پرندگان، باغ‌پرندگان و متعاقب آن در طیور روستایی کشور می‌باشد. با توجه به این‌که نمونه‌ها از گونه‌های مختلف پرندگان موجود در بازارها گرفته شده بود، این سطح آلودگی بالای ۵۰ درصد خود بیان‌گر وجود خطر انتشار بیماری از بازارها به طیور روستایی و حتی صنعتی آن مناطق می‌باشد. بیش‌ترین واحدهای سرم مثبت در استان گیلان بود که با توجه به تراکم بالای طیور روستایی و بازار پرندگان زنده در آن استان و هم‌چنین قرار گرفتن در مسیر مهاجرت پرندگان مهاجر یعنی دو عامل مهم در انتشار ویروس بیماری نیوکاسل، قابل انتظار بود. بالاترین میانگین تیتر پرنده‌ها در استان‌های همدان و قزوین به ترتیب برابر با ۴/۰۷ و ۴/۸۸ درصد بود. بیش‌ترین شیوع در بین گونه‌های مختلف پرندگان به ترتیب با ۳۸/۷ و ۳۲/۸۹ درصد

مربوط به مرغ و بوقلمون و کم‌ترین درصد سرم مثبت نیز مربوط به اردک، کبوتر و غاز به ترتیب با ۷/۲، ۱۵/۳۶ و ۱۷/۳ درصد بود. علت تنوع در شیوع و تیتر سرمی بیماری نیوکاسل بین بازارها و گونه‌های مختلف پرنده‌ها می‌تواند به دلیل تفاوت در مرحله عفونت در زمان نمونه‌گیری از جمعیت و یا تفاوت در سطح پاسخ پادتنی بین گونه‌های مختلف پرندگان به ویروس بیماری نیوکاسل باشد (۳). به عبارتی شیوع پایین در تست HI می‌تواند بیانگر وجود فاز اولیه یا فاز بینابینی یک اپیدمی و شیوع بالای آن نشانه مراحل پس از اپیدمی باشد. از آنجا که پرندگانی که در محل فروش بازارهای زنده فروشی پرندگان نگه‌داری می‌شوند غالباً به بیماری‌های مختلف آلوده هستند، لذا مهم‌ترین راه ورود ویروس بیماری نیوکاسل به روستاها ورود جوجه زنده مبتلا از این بازارها است. در مطالعات متعدد نقش بازارهای زنده‌فروشی پرنده‌هایی که در آن‌ها به فروش می‌رسند در انتشار و انتقال ویروس بیماری نیوکاسل بیان شده است (۴،۱۴،۲۶). انتقال ویروس‌های بیماری نیوکاسل به پرندگان‌وحشی و از آن‌ها به طیور اهلی و برعکس نیز رخ می‌دهد. پرندگان آبزی وحشی مخزن ویروس‌های نیوکاسل لنتوژن بوده و به جز خانواده Cormorants (مرغان ماهی‌خوار) و کبوترسانان اکثر پرندگان وحشی مخزن سویه‌های حاد بیماری نیوکاسل نمی‌باشند (۶). مطالعه بر روی ویروس‌های نیوکاسل در اردک‌های‌وحشی، مرغ‌نوروزی و پرندگان ساحلی تنوع و تغییر ژنومی در ویروس‌های نیوکاسل را نشان داد اما در هیچ کدام توالی پروتئین F مربوط به ویروس‌های‌حاد وجود نداشت (۱۶). در مطالعه Ayala و همکاران در سال ۲۰۱۶ ویروس‌های جدا شده از ۱۷ گونه پرنده‌وحشی با بیش‌ترین فراوانی از خانواده کبوترسانان و غازسانان طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۴ همه منشأ واکسن داشتند و اکثراً B۱ یا لاسوتا بودند. هر چند تاکنون هیچ مدرک مشخصی از بازآرایی سویه‌های واکسن با سویه‌های در گردش در پرندگان‌وحشی به‌دست نیامده است، به‌نظر می‌آید موتاسیون ویروس کم‌حدت از کلاس دو ژنوتیپ یک پس از چرخش مداوم در جوجه‌ها سبب طغیان بیماری نیوکاسل در سال ۱۹۹۸ در استرالیا شده است (۸). Boakye و همکاران در سال ۲۰۱۶ در کشور غنا بیش از ۴۰۰ نمونه سرمی ۸۱/۸ درصد نمونه مرغ‌های محلی و ۲۴/۲ درصد مرغ‌گینه‌ای را از لحاظ سرمی مثبت گزارش نمودند (۴). شیوع سرمی پادتن علیه بیماری نیوکاسل در سوئیس سال ۱۹۹۹، ۱۰/۲ درصد در پرنده‌های وحشی گزارش و بیش‌ترین تیتر در گنجشک‌سانان وجود داشت (۲۰). تلفات ناشی از ویروس نیوکاسل در پرندگان وحشی و مرغان ماهی‌خوار (Cormorants) اولین بار در سال ۱۹۷۵ از کشور کانادا گزارش شد. یافته‌ها بیانگر این است که این پرنده‌ها در معرض اورتوآویولاویروس‌ها قرار می‌گیرند ولی عفونت در آن‌ها کشنده نیست و احتمال دارد در حفظ و تکثیر ویروس در طبیعت نقش ایفا کنند (۶). در یک ارزیابی سرمی در کانادا و آمریکا بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ شیوع سرمی نیوکاسل در پرندگان بالغ مهاجر (double-crested cormorants) در طول سال بالای ۸۵/۲ درصد بود. در مطالعات تجربی نیز انتقال سویه‌های ولوژنیک به جوجه‌های در تماس با اردک‌ها نشان داده شده است. Lawal و همکاران در سال ۲۰۱۶ در مطالعه‌ای سرولوژیک از طیور موجود در بازارهای پرندگان کشور نیجریه شیوع سرمی نیوکاسل را در تست HI ۵۳/۷ درصد گزارش کردند و بیان داشتند که این طیور نقش مهمی در اپیدمیولوژی و انتقال ویروس بیماری نیوکاسل به پرنده‌های حساس از جمله جوجه‌های صنعتی و یا طیوری که در روستاهای مجاور نگه‌داری می‌شوند ایفا می‌کنند. آن‌ها بیش‌ترین شیوع سرمی را در جوجه در مقایسه با مرغ گینه‌ای و کبوتر مشاهده کردند (۹). Musa و همکاران در سال ۲۰۰۹ شیوع سرمی نیوکاسل در طیور روستایی و بازارهای پرندگان را ۵۱/۹ درصد گزارش کردند (۱۱). Nawatha و Majiyagbe در سال ۱۹۸۱ ویروس نیوکاسل ولوژن را از اردک‌های محلی به ظاهر سالم که در مجاورت جوجه‌ها نگه‌داری می‌شدند جدا و این پرندگان را منبع عفونت برای ماکیان گزارش کردند. آن‌ها بیان داشتند که اردک‌ها ممکن است با وجود داشتن ظاهری سالم ناقل ویروس‌های حاد نیوکاسل بوده و آن‌را به طیور اهلی حساس انتقال دهند. در زمینه شیوع سرمی ویروس نیوکاسل آمار متفاوتی در طیور روستایی از مناطق مختلف کشور گزارش شده است که نتایج همه آن‌ها بر شیوع بالا، اندمیک بودن این بیماری در طیور روستایی و چرخش مداوم آن درکشور دلالت دارد. از آن‌جا که شواهد مثبت سرمی در پرنده‌هایی که از قبل واکسن دریافت نکرده باشند نشانه بیماری قبلی یا در معرض ویروس وحشی قرارگرفتن است به بیانی این شواهد سرمی تابلوی چرخش و حضور این ویروس در مناطق نمونه‌گیری شده است (۳). در طیور روستایی جنوب‌غرب کشور، شیوع سرمی بیماری نیوکاسل ۷۷ درصد بیان شد (۵). Rezaeianzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۱ در یک بررسی سرمی که روی طیور روستایی استان فارس انجام دادند، چرخش و حضور ویروس نیوکاسل را در این منطقه گزارش کردند و آن را تهدیدی برای طیور صنعتی عنوان داشتند. در مطالعه روی طیور روستایی واکسینه نشده استان فارس هیچ ویروس نیوکاسلی از نمونه‌های سوآب جدا نشد (احتمالاً قبلاً در معرض ویروس قرار گرفته و بهبود یافته‌اند) اما در ارزیابی سرمی از ۲۱ روستا ۱۳ روستا مثبت و شیوع سرمی آن را ۶۱/۹ درصد گزارش کردند (۱۷). Saadat و همکاران در سال ۲۰۱۴ در ارزیابی

سرمی خود روی ماکیان محلی بوشهر حضور ۴۰ درصدی پادتن علیه ویروس بیماری نیوکاسل در سرم این پرنده‌ها را گزارش کردند. آن‌ها همچنین این ویروس را بومی منطقه و با شیوع بالا در ماکیان روستایی عنوان و اهمیت نمونه‌گیری از این گونه‌ها را در زمان انجام مانیتورینگ بیماری نیوکاسل بیان‌کردند (۱۸). Talazadeh و همکاران در سال ۲۰۱۳ تیتر بالای سرمی علیه ویروس نیوکاسل در تست HI در پرندگان وحشی آبزی منطقه خوزستان را گزارش و آن را نشانه ناقل بودن این پرندگان ذکر کردند (۲۴). بیماری نیوکاسل در طیور روستایی کشورهای همسایه و برخی کشورهای آفریقایی نیز بومی شده است و گزارش‌های متعدد بیماری از این کشورها منتشر شده است. در کشور عمان ۹۰ درصد گله‌های روستایی از لحاظ سرمی علیه نیوکاسل مثبت بودند. این مقادیر در سطح گله ۴۲ درصد بود. Terefe و همکاران در سال ۲۰۱۵ شیوع سرمی نیوکاسل در طیور بومی اتیوپی را ۱۱/۳ درصد گزارش کردند و در ۳۸/۴ درصد نمونه‌های سوآبی که ویروس APMV1 جدا شده بود نیوکاسل ولوژن تشخیص داده شد (۲۵). از آن‌جا که پرورش طیور بومی در کشور ما گستردگی زیادی دارد، به دلیل عدم واکسیناسیون یا واکسیناسیون ناکافی نگرانی و احتمال آلودگی این جمعیت با ویروس‌های حاد بیماری نیوکاسل بیشتر است. در این راستا معرفی و تولید واکسن‌های مقاوم به گرما (به دلیل شرایط نگه‌داری واکسن و عدم امکان رعایت زنجیره سرد واکسن در مناطق روستایی و صعب‌العبور) از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای به‌خصوص در طیور روستایی برخوردار است. واکسن I-۲ که نوعی واکسن نیوکاسل مقاوم به گرما است، در طیور روستایی بسیاری از کشورهای آسیایی و آفریقایی با موفقیت استفاده شده است (۱۲). طیور روستایی به راحتی با پرندگان وحشی مخزن در تماس مداوم و نزدیک می‌باشند و می‌توانند انواع ویروس نیوکاسل را از مخازن دریافت یا به آن‌ها منتقل کنند. از طرفی ویروس‌های حاد بیماری نیوکاسل در طیور روستایی تکثیر کرده و می‌تواند به مزارع صنعتی طیور گسترش یابد. یکی از مهم‌ترین مکان‌هایی که پرندگان وحشی و روستایی با هم در تماس قرار گرفته و احتمال انتقال انواع عوامل بیماریزا از جمله ویروس‌های نیوکاسل حاد وجود دارد بازارهای زنده فروشی پرندگان است. این امر اهمیت اجرای برنامه‌های مراقبت در طیور روستایی و بازارهای پرندگان را متذکر می‌شود. با در نظر گرفتن وسعت مواجهه طیور بومی با پرندگان وحشی و وجود عوامل محیطی خاص، سرویلانس در این پرندگان می‌تواند در زمینه ویروس‌های در گردش و بیماریزایی آن‌ها اطلاعات خوبی را ارائه دهد. با توجه به اهمیت پرورش طیور روستایی در کشور و نقش این طیور به عنوان مخزن این بیماری، عرضه طیور در بازارهای پرندگان، بر اساس نتایج این مطالعه، میزان آلودگی و چرخش ویروس در بین طیور روستایی همچنان مانند مطالعات قبلی بالاست. از طرفی به دلیل امکان تماس آزادانه با پرنده‌های وحشی و یا ورود پرنده‌های جدید از بازارهای زنده فروشی پرندگان به گله، طیور روستایی در معرض مداوم ویروس‌های جدید بیماری نیوکاسل می‌باشند. با توجه به خسارات اقتصادی ناشی از این بیماری بر معیشت روستاییان، برای کنترل این بیماری در طیور روستایی و به دنبال آن جلوگیری از گسترش و انتقال این ویروس‌ها به طیورصنعتی، می‌بایست ضمن رعایت اصول بهداشتی، اقدامات کنترلی مناسب از جمله پایش مستمر ویروس‌های در گردش در طیور روستایی و واکسیناسیون مناسب با واکسن‌های رایج، اجرا گردد.

سپاسگزاری

هزینه مطالعه حاضر از بودجه پروژه تحقیقاتی مصوب به شماره ۹۶۰۷۹۱-۱۸-۱۸-۰۷۴- ۲ در موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی تأمین شده است. نویسندگان مقاله لازم می‌دانند از کارشناسان بخش تحقیق و تشخیص بیماری‌های ویروسی طیور موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی که در اجرای این مطالعه کمک نمودند تشکر و قدردانی نمایند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Alexander, D.J. (2001). Newcastle disease. British Poult Sci, 42, 5-22. https://doi.org/10.1080/713655022
2. Amarasinghe, G.K., Bào, Y., Basler, C.F., Bavari, S., Beer, M., Bejerman, N. (2017). Taxonomy of the order Mononegavirales. Arch Virol, 162, 2493-2504. https://doi.org/10.1007/s00705-017-3311-7
3. Awan, M.J., Otte, M., James, D.A. (1994). The epidemiology of Newcastle disease in rural poultry: A review. Avian Pathol, 23, 405-423 https://doi.org/10.1080/03079459408419012
4. Boakye, O.D., Emikpe, B.O., Folitse, R.D., Bonnah, S.G., Adusei, K., Owusu, M., Oyebanji V.O. (2016). Serological detection of newcastle disease virus antibodies in local chickens and guinea fowls in the area of Kumasi, Ghana. Brazil J Poult Sci, 18, 087-092. https://doi.org/10.1590/18069061-2015-0132
5. Boroomand, Z., Jafari, R., Mayahi, M. (2016). Molecular characterization and phylogenetic study of the fusion genes of Newcastle disease virus from the recent outbreaks in

Ahvaz, Iran. Virus Dis, 27, 102-105. https://doi.org/10.1007/s13337-015-0299-z
6. Brown, V.R., Bevins, S.N. (2017). A review of virulent Newcastle disease viruses in the United States and the role of wild birds in viral persistence and spread. Vet Res, 48, 68-72. https://doi.org/10.1186/s13567-017-0485-7
7. Dimitrov, K.M., Bolotin, V., Muzyka, D., Goraichuk, I.V., Solodiankin, O., Gerilovych, A., Stegniy, B., Goujgoulove, G.V., Silko, N.Y., Pantin-Jackwood, M.J., Miller, P.J., Afonso, C.L. (2016). Repeated isolation of virulent Newcastle disease viruses of sub-genotype VIId from backyard chickens in Bulgaria and Ukraine between 2002 and 2013. Arch Virol, 161, 3345–3353. https://doi.org/10.1007/s00705-016-3033-2
8. Gould, A.R., Kattenbelt, J.A., Selleck, P., Hansson, E., Della-Porta, A., Westbury, H.A. (2001) Virulent Newcastle disease in Australia: molecular epidemiological analysis of viruses isolated prior to and during the outbreaks of 1998–2000. Virus Res, 77, 51–60. https://doi.org/10.1016/S0168-1702(01)00265-9
9. Lawal, J.R., El-Yuguda, A.D., Ibrahim, U.I. (2016). Survey on prevalence of newcastle disease antibodies in village poultry at live birds markets in Gombe, Nigeria. J An Sci Liv Prod, 1, 001-007.
10. Meng, C., Qiu, X., Yu, S., Li, C., Sun, Y., Chenfjh, Z., Liu, K., Zhang, X., Tan, L., Song, C., Liu, G., Ding, C. (2016). Evolution of newcastle disease virus quasispecies diversity and enhanced virulence after passage through chicken air sacs. J virol, 90, 2052-2063. https://doi.org/10.1128/JVI.01801-15
11. Musa, U., Abdu, P.A., Dafwang, I.I., Umoh, J.U., Sa`idu, L., Mera, U.M., Edache, J.A. (2009). Seroprevalence, seasonal occurrence and clinical manifestation of newcastle disease in rural household chickens in Plateau State, Nigeria. Int J Poult Sci, 8, 200-204. https://doi.org/10.3923/ijps.2009.200.204
12. Najjari, A.H., Nili, H., Asasi, K., Mosleh, N., Rohollahzadeh, H., Mokhayeri, S. (2017). Efficacy of thermostable I-2 Newcastle disease vaccine compared to B1 commercial vaccine in broiler chicken. Iran J Vet Res, 18,103–107.
13. Nawatha, L., Majiyagbe, K. (1981). Isolation of virulent Newcastle disease virus from apparently normal ducks in Nigeria. Vet Record, 108, 190-198. https://doi.org/10.1136/vr.108.9.190
14. Otim, M.O., Kabagambe, E.K., Mukiibi, G.M., Christensen, H., Bisgaard, M.A. (2007). Study of risk factors associated with Newcastle disease epidemics in village free-range chickens in Uganda. Trop An Health Prod, 39, 27-35. https://doi.org/10.1007/s11250-006-4441-1
15. Otim, M.O., Christensen, G.H., Mukiibi, M., Bisgaard, M. (2006). A preliminary study of the role of ducks in the transmission of Newcastle disease virus to in-contact ruralfree-range chickens. Trop An Health Prod, 38, 285-289. https://doi.org/10.1007/s11250-006-4309-4
16. Ramey, A.M., Goraichuk, I.V., Hicks, J.T., Dimitrov, K.M., Poulson, R.L., Stallknecht, D.E., Bahl, J., Afonso, C.L. (2017). Assessment of contemporary genetic diversity and inter-taxa/inter-region exchange of avian paramyxovirus serotype 1 in wild birds sampled in North America. Virol J, 14, 43-55. https://doi.org/10.1186/s12985-017-0714-8
17. Rezaeianzadeh, G., Dadras, H., Maken-Ali, A.S., Nazemshirazi, M.H. (2011). Serological and molecular study of Newcastle disease virus circulating in village chickens of Fars province, Iran. J Vet Med Anim Health, 3, 105-111.
18. Saadat, Y., Ghafouri, S.A., Tehrani, F., Langeroudi, A.G. (2015). An active serological survey of antibodies to newcastle disease and avian influenza (H9N2) viruses in the unvaccinated backyard poultry in Bushehr province, Iran, 2012–2013. Asian Pac J Trop Biomed, 4, 213-216. https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C1293
19. Sabouri, F., Vasfi Marandi, M., Bashashati, M. (2018). Characterization of a novel VIIl sub-genotype of Newcastle disease virus circulating in Iran. Avian Pathol, 47, 90-99. https://doi.org/10.1080/03079457.2017.1376735
20. Schelling, E., Thür, B., Groit, C., Audigé, L. (1999). Epidemiological study of Newcastle disease in backyard poultry and wild bird populations in Switzerland. Avian Pathol, 28**,** 263-272. https://doi.org/10.1080/03079459994759
21. Senne, D.A., King, D.J., Kapczynski, D.R. (2004). Control of Newcastle disease by vaccination. Devel Biol, 119, 165-70.
22. Shekaili, T.A., Clough, H., Ganapathy, K., Baylis, M. (2015). Sero-surveillance and risk factors for avian influenza and Newcastle disease virus in backyard poultry in Oman. Prev Vet Med, 122, 145-53. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.09.011
23. Spradbrow, P.B. (1990). Village poultry and preventive veterinary medicine. Prev Vet Med, 8, 305-307. https://doi.org/10.1016/0167-5877(90)90088-Y
24. Talazade, F., Mayahi, M. (2013). Aquatic birds Surveillance for Newcastle Disease Virus (NDV) in Khozestan province. Inter J Ent Path, 01, 5-7. https://doi.org/10.17795/ijep9320
25. Terefe, D., Belaineh, R., Chaka, H., Sombo, M., Mekuria, A., Gugsa, G., Lelisa, K., Damena, D. (2015). Serological and molecular study of Newcastle disease virus in village chickens in selected rift-valley areas, Ethiopia. J Vet Sci Tech, 6, 1000264-1000270
26. Thomazelli, L.M., Araujo, J.d., Ferreira, C.S., Hurtado, R., Oliveira, D.B., Ometto, T., Golono, M., Sanfilippo, L., Demetrio, C., Figueiredo, M.L., Durigon, E.L. (2015). Molecular surveillance of the Newcastle disease virus in domestic and wild birds on the North Eastern Coast and Amazon Biome of Brazil. Brazil J Poult Sci, 14, 01-07. https://doi.org/10.1590/S1516-635X2012000100001

Journal of Veterinary Research
J Vet Res, Volume 76, Number 3, 2021
Original Article

Seroprevalence of Newcastle Disease in Different Bird Species in Live Bird Markets, Zoos, and Bird Parks in Iran, 2016

Najmeh Motamed[1], Mohammad Hosein Fallah Mehrabadi[2], Hamid Shoushtari[2]

[1] Department of Poultry Vaccine Research and Production Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension (AREEO), Karaj, Iran
[2] Department of Poultry Disease Research and Diagnosis, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension (AREEO), Karaj, Iran

10.22059/jvr.2020.306963.3085
Received: *14 March 2021*, ***Accepted:*** *29 May 2021*

Abstract

BACKGROUND: Serological survey of NDV infection from LBMs would give a good picture of Newcastle disease ecology in a country.
OBJECTIVES: This cross-sectional study was carried out to evaluate the seroprevalence of Newcastle disease in live bird markets, bird parks, and zoos in Iran.
METHODS: From July to December 2016, blood samples were collected from different bird species in each unit. The serum samples were evaluated via Hemagglutination inhibition test. The seropositive sample was considered a serum with antibody titer 4 or more (1.16) in HI, and units with at least one seropositive bird were considered as the contaminated unit. In this study, the serum samples were taken from various bird species (N=2292) selected from 127 bird markets, bird parks, and zoos distributed in 22 Iranian provinces.
RESULTS: Among the 127 sampled units, 70 (55.12 %) were found to be seropositive. In addition, among the 2292 sampled birds, the number of seropositive birds were found to be 495. Among different bird species, the highest sero-positive prevalence belonged to chickens and turkeys with 38.7 % and 32.89 %, respectively.
CONCLUSIONS: The results of this study suggested a high prevalence of Newcastle disease in the live bird markets, bird parks, and consequently, across our country. Given the importance of this infectious disease, it is essential to apply appropriate controlling measures, including continuous surveillances of circulating viruses and vaccination programs with conventional vaccines, such as heat-resistant vaccines. On account of the important role of rural poultry and wild birds in Newcastle disease distribution, controlling the disease in rural poultry and continuous surveillance in both can prevent the spread of NDV, particularly to the commercial poultry.

Keywords: Newcastle disease, Live bird markets, Sero-prevalence, Monitoring, Rural poultry

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: motamed62@yahoo.com Tel/Fax: 026-34570038/026-34552194

How to cite this article:

Motamed, N., Fallah Mehrabadi, M., Shoushtari, H. (2021). Seroprevalence of Newcastle Disease in Different Bird Species in Live Bird Markets, Zoos, and Bird Parks in Iran, 2016. J Vet Res, 76(3), 350-358. https://doi.org/10.22059/jvr.2020.306963.3085

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Number of serum samples collected from different LBM, Zoos, …according to the number and species of birds.
Table 2. Number of positive serum samples and positive units according to bird species in LBM, Zoos, ...2016.
Table 3. Newcastle disease sero -prevalence in the sampled units and birds in different provinces.