

**Research Article****Radiological and Histoanatomical Study of the Respiratory System of Adult Chukar Partridge (*Alectoris chukar*)****Sima Sahandabadi<sup>1</sup>, Siamak Alizadeh<sup>2\*</sup>, Mehdi Rezaei<sup>1</sup>**

1- Department of Veterinary, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

2- Department of Veterinary, Naghadeh Branch, Islamic Azad University, Naghadeh, Iran

Corresponding author: s\_alizadeh01@yahoo.com

Received: 8 February 2024

Accepted: 5 June 2024

DOI: 10.60833/ascij.2024.4021600

**Abstract**

This study aimed to evaluate the radiological and histoanatomical structure of the respiratory system of adult chukar partridge (*Alectoris chukar*). In this study, 8 Chukar partridges (4 males and 4 females) with an average weight of 550 grams were used. For radiological studies radiographs with left and right lateral, dorsal-ventral, and ventral-dorsal views were prepared from the quails under study. Then the lungs and trachea were examined anatomically and topographically. Following anatomical studies, histological studies were performed. Based on the results of this study, in the abdominal-dorsal, the left and right lungs were visible on the sides of the vertebral column. In the lateral view, the lungs were located in the dorsal position and the anterior part of the coelomic cavity and were better visible. In this view, the lungs were positioned behind the heart, and due to the presence of parabronchiules, they showed the appearance of a honeycomb. The trachea was visible from the pharynx to the bifurcation of the syrinx. Macroscopic observations showed that the lungs lacked lobes and there was no pleural space. Due to the absence of the pleural membrane, the lungs were connected to the surrounding tissues through fibrous tissue. The back surface of the lungs was convex and the same as the curvature of the ribs. The visceral surface was concave and located towards the heart and liver and it was the entry point of the main right and left bronchi. The lungs were stretched from the first to the sixth intercostal space. Based on the histological findings, most of the lung parenchyma of chukar partridge (*Alectoris chukar*) was composed of third-degree bronchi (Parabronchi). The parabronchi were separated from each other by weakly elastic septa. The findings of this research can be used as a standard reference in identifying radiological and histoanatomy characteristics of the respiratory system and interpreting radiological images, as well as in clinical examinations and treatment of this type of bird.

**Keywords:** Chukar partridge (*Alectoris chukar*), Radiology, Histoanatomy, Respiratory system.

مطالعه رادیولوژی و هیستوآناتومی دستگاه تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) بالغسیما سهندآبادی<sup>۱</sup>، سیامک علیزاده<sup>۲\*</sup>، مهدی رضائی<sup>۱</sup>

۱- گروه دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

۲- گروه دامپزشکی، واحد نقده، دانشگاه آزاد اسلامی، نقده، ایران

\*مسئول مکاتبات: S\_alizadeh01@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۹

DOI: 10.60833/ascij.2024.4021600

## چکیده

هدف از این مطالعه بررسی ساختار هیستوآناتومی و رادیولوژیکی دستگاه تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) بود. در این مطالعه از ۸ کبک چوکار بالغ (۴ کبک نر و ۴ کبک ماده) با میانگین وزنی ۵۵۰ گرم استفاده شد. برای مطالعات رادیولوژیکی از کبک‌های تحت مطالعه رادیوگراف‌هایی با نماهای جانبی چپ و راست، پشتی - شکمی و شکمی - پشتی تهیه شد. سپس ریه‌ها و نای از لحاظ آناتومیکی و توپوگرافیکی مورد بررسی قرار گرفتند. متعاقب بررسی‌های آناتومیکی، مطالعات بافت‌شناسی انجام گرفت. براساس نتایج این مطالعه در رادیوگراف‌های شکمی - پشتی، ریه‌های چپ و راست در طرفین ستون مهره‌ها قابل مشاهده بودند. در نمای جانبی، ریه‌ها در موقعیت پشتی و در قسمت قدامی حفره سلومی قرار داشته و بهتر قابل مشاهده بود. در این نما ریه‌ها در موقعیت پشتی قلب قرار گرفته بودند و به دلیل وجود پارابرونشیول‌ها، ظاهر لانه زنبوری از خود نشان می‌دادند. نای به وضوح از ناحیه حلق تا محل دوشاخه شدن سیرینکس قابل مشاهده بود. یافته‌های ماکروسکوپیکی نشان داد که ریه‌ها فاقد لوب بوده و فضای پلور وجود نداشت. به علت فقدان پرده جنب، ریه‌ها از طریق بافت فیبری به بافت‌های اطراف متصل شده بودند. سطح پشتی ریه‌ها محدب و هم شکل انحنای دنده‌ها بود. سطح احشایی مقعر و به سمت قلب و کبد قرار داشت و محل ورود برونش‌های اصلی راست و چپ بود. ریه‌ها از فضای بین دنده‌ای اول تا ششم کشیده شده بودند. براساس یافته‌های بافت‌شناسی بیشترین قسمت پارانشیم ریه کبک چوکار از برونشیول‌های درجه سوم (پارابرونشیول‌ها) تشکیل یافته بود. پارابرونشیول‌ها توسط سپتوم‌های با الاستیته ضعیف از یکدیگر جدا می‌شدند. یافته‌های این تحقیق می‌تواند به عنوان مرجعی استاندارد در شناسایی خصوصیات رادیولوژی و هیستوآناتومی سیستم تنفسی و تفسیر تصاویر رادیولوژی و همچنین در معاینات بالینی و امور درمانی این نوع از پرنده مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: کبک چوکار (*Alectoris chukar*)، رادیولوژی، هیستوآناتومی، دستگاه تنفس.

## مقدمه

این گونه از کبک در ایران در سیستم فشرده پرورش یافته و برای تولید گوشت استفاده می‌گردد (۲۹). با توجه به علاقه روزافزون ایرانیان به این نوع پرنده و سرمایه‌گذاری‌های کلان در این زمینه، ارائه دانش رادیولوژیکی و هیستوآناتومیکی این گونه می‌تواند

کبک چوکار (*Alectoris chukar*)، پرنده‌ای از گونه اوراسیا مرکزی و از خانواده قرقاول‌ها (*Phasianidae*) از راسته ماکیان‌سانان (*Galliformes*) می‌باشد (۱). کبک چوکار یک پرنده خانگی ارزشمند و پرطرفدار برای مردم خاورمیانه است (۱۰). در سال‌های اخیر

بسیار ارزشمند باشد (۶). اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (International Union for Conservation of Nature: IUCN) این گونه از پرندگان را دسته‌بندی و ارزیابی کرده و آن‌ها را در فهرست «کمترین نگرانی» قرار داده است (۱۸). کبک‌های چوکار دارای جثه متوسط هستند و ۴۰-۳۰ سانتی‌متر طول و ۸۰۰-۴۵۰ گرم وزن دارند. کبک‌های نر جثه‌ای بزرگ‌تر از ماده‌ها دارند (۱۷). این گونه از کبک‌ها در همه مناطق کره زمین توانایی زندگی دارند ولی از مناطق مرطوب بارانی اجتناب می‌کنند (۱۴). آن‌ها از دانه‌ها، غلات، پیازها، شاخه‌های علف، توت‌ها، حشرات و سایر بی‌مهرگان تغذیه می‌کنند. کبک‌ها در ماه‌های تابستان زاد و ولد می‌کنند و لانه‌های زمینی می‌سازند. هر پرنده ماده حدود ۱۵ تخم می‌گذارد. نر تک همسر بوده و جوجه برای تغذیه وابسته به والدین است (۲۵). کبک چوکار (*Alectoris chukar*) بهترین گونه کبک سازگار با پرورش فشرده در جهان است. تحقیقات در مورد افزایش جمعیت کبک و عملکرد اصلاحی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) در سال‌های اخیر اهمیت زیادی پیدا کرده است. برای پرورش دهندگان رسیدن به حداکثر سطح تولید تخم در هر پرنده و دستیابی به جوجه‌های با کیفیت بالاتر با عملکرد رشد بهتر ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، سلامت تغذیه و دستگاه تنفس برای پرورش دهنده حیاتی است (۸). در برخی از مطالعات مورفولوژی و عملکرد سیستم تنفسی پرندگان به دلیل ویژگی‌های متمایز آن نظیر جریان هوای یک‌طرفه، دریچه‌های آبرودینامیکی، ریه با حجم ثابت و انجام تهویه توسط کیسه‌های هوایی مورد بحث قرار گرفته است (۲۱). در اغلب مطالعات تغییرات درون و بین‌گونه‌ای در شکل، اندازه و تعداد برونش‌های پرندگان، ریه‌ها، نای و کیسه‌های هوایی گزارش شده است (۱۵). بررسی ویژگی‌های ساختاری سیرنیکس کبک چوکار نشان

داده که تیمپانیوم سیرنیکس این پرنده از دو غضروف انتهایی نای و قسمت خلفی آن نیز از هشت قطعه غضروف برونشی تشکیل یافته است. همچنین اپیتلیوم برونش‌ها، نای و پسولوس سیرنیکس از نوع استوانه‌ای مطبق کاذب است که در آن سلول‌های جامی و غددی قرار دارند (۱۳). با بررسی بافت‌شناسی نای کبک گزارش شده که اپیتلیوم نای از نوع بافت پوششی مطبق کاذب مزه‌دار می‌باشد و لامینا پروپیا از بافت همبندی سست تشکیل یافته که حاوی غدد مخاطی آلوئولی است (۲۷). با مطالعه قسمت‌های فوقانی دستگاه تنفسی کبک‌های بومی نشان داده شده که تفاوت معنی‌داری در بافت‌شناسی نای جنس‌های نر و ماده وجود ندارد. همچنین در این گزارش آمده است که نای از لایه‌های تونیکای مخاطی - زیرمخاطی، عضلانی - غضروفی و سروزی تشکیل یافته است (۲۳). عوارض مایکوپلازما سپتیکوم را در سیستم تنفسی کبک‌های خاکستری بررسی کرده و گزارش کرده‌اند که مایکوپلازما باعث تفاوت معنی‌داری در سطح پراکسیداسیون لیپیدی ریه‌ها می‌گردد و در کالبدگشایی هم تجمع اکسودای کارئوز در نای و قسمت‌هایی از ریه مشهود می‌باشد (۳۲). در سال‌های اخیر بیمارهای مختلف تنفسی کبک‌ها در ایران و سایر کشورها مشاهده شده است (۲۸). بیماری‌های تنفسی معمولاً به صورت التهاب ملتحمه و سینوزیت، گاهی با تورم شدید دو طرفه سینوس‌های اوربیتال ظاهر می‌شوند (۲۶). همچنین ممکن است درگیری دستگاه تنفسی تحتانی به صورت التهاب نای، ریه و کیسه‌های هوایی نیز مشاهده گردد (۱۸). در پرندگان مبتلا عوارض شدید تنفسی می‌تواند منجر به تلفات در آن‌ها شود و یا عوارض جدی برجای بگذارد. اگر چه میزان مرگ و میر متغیر است و شاید به عوامل ثانویه بیماری نیز بستگی داشته باشد (۱۲). بررسی ویژگی‌های آناتومی،

در قرنطینه قرار گرفتند. رطوبت محیط نگهداری ۷۰ درصد، ۱۳ ساعت روشنایی و ۱۱ ساعت تاریکی و دمای ۲۷-۲۵ درجه سانتی‌گراد اعمال شد (۹).

**رادیولوژی:** برای مطالعات رادیولوژیکی از این کبک‌ها رادیوگراف‌هایی با نماهای جانبی چپ و راست، پشتی - شکمی و شکمی - پشتی تهیه شد. دستگاه رادیولوژی که برای این منظور استفاده شد از نوع دیجیتال مدل GXR-SD 152 DDR (Varian N.V. Co, Made in South Korea) بود. فاصله کانونی فیلم (Focus-film distance) ۱۰۰ سانتی‌متر و پیک کیلوولتاژ و میلی‌آمپر ثانیه نیز به ترتیب ۴۰ و ۴/۵ در نظر گرفته شد. دکتور مورد استفاده از نوع فلت پنل SCI با سایز ۲۴ در ۳۰ سانتی‌متر بوده و نرم افزار مورد استفاده برای پردازش تصاویر و اندازه‌گیری ساختارهای بافتی Varian و Drgem بود.

**آناتومی:** پس از توزین وزن، کبک‌ها با استفاده از کتامین هیدروکلراید ۱۰ درصد با تک دوز ۱۳ mg/kg به صورت تزریق عضلانی با کمترین حس درد به طور انسانی یوتانایز شدند (۳۱). سپس ساختار دستگاه تنفس شامل ریه‌ها و نای از لحاظ آناتومیکی و توپوگرافیکی مورد بررسی قرار گرفتند. طول، عرض و ضخامت ریه‌ها و نای به وسیله کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. توپوگرافی، مجاورت، رنگ و شکل ریه‌ها و نای در محل اصلی خود در حفره سینه و ناحیه گردن مطالعه شد و تصاویر آناتومی ماکروسکوپیکی از آنها تهیه گردید. در مرحله بعد، ریه‌ها و نای هر یک از کبک‌ها از محل اصلی خود و پرده‌های اتصالی جدا گردید و از حفره سینه بیرون آورده شد. این اعضاء از لحاظ ریخت‌شناسی، رنگ، طول، عرض و ضخامت مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفته و ثبت گردیدند. برای دقت عمل بیشتر، اندازه‌گیری در هر بخش سه بار و توسط یک نفر انجام شد.

بافت‌شناسی و رادیولوژی سیستم تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) می‌تواند به شناسایی خصوصیات آناتومیکی و ارزیابی موارد پاتولوژیکی آن مفید و مؤثر باشد. تکنیک‌های مختلف تصویربرداری می‌توانند در تشخیص این نوع از آسیب‌ها مفید باشند. اما برای این منظور لازم است که جزئیات آناتومی (مورفولوژی و مورفومتری) نرمال دستگاه تنفسی این نوع از پرنده دقیقاً مورد بررسی قرار گرفته باشد. در حال حاضر مطالعات رادیوآناتومیکی سیستم تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) محدود بوده و در این زمینه گزارشات مدون و مفصلی در دسترس نمی‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی ساختار آناتومیکی، بافت‌شناسی و رادیولوژیکی دستگاه تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) بود. یافته‌های این تحقیق می‌تواند به عنوان مرجعی استاندارد در شناسایی خصوصیات آناتومیکی و بافت‌شناسی سیستم تنفسی و تفسیر تصاویر رادیولوژی و همچنین در معاینات بالینی و امور درمانی این نوع از پرنده مورد استفاده قرار گیرد.

#### مواد و روش‌ها

**طرح مطالعه و پرندگان:** در این مطالعه ۸ کبک چوکار (*Alectoris chukar*) بالغ ۶ ماهه (۴ کبک نر و ۴ کبک ماده) با میانگین وزنی ۵۵۰ گرم به صورت تصادفی از یکی از فارم‌های پرورشی کبک در استان آذربایجان غربی تهیه شده و به دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه انتقال داده شد. برای اطمینان از سلامت و عدم وجود ناهنجارهای مادرزادی یا اکتسابی، این کبک‌ها توسط متخصص بیماری‌های طیور معاینه شدند. همچنین برای اطمینان از عدم بیماری (در دوره کمون) این پرنده‌ها به مدت ۲۰ روز در شرایط مناسب پرورشی از نظر تغذیه‌ای، دما، رطوبت و سیکل روشنایی - تاریکی

**بافت‌شناسی:** متعاقب این که ریه‌ها و نای هر کبک به صورت کامل برداشته شد این بافت‌ها به مدت ۷ روز در فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شدند (هر ۳ روز یکبار فرمالین نمونه‌ها عوض می‌شد). نمونه‌های بافتی از سه ناحیه ابتدایی، میانی و انتهایی ریه‌ها و نای اخذ شد. در نهایت این نمونه‌ها در پارافین قالب‌گیری شده سپس برش‌هایی به ضخامت ۵ میکرون از آن‌ها تهیه و با رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین (Hand E) رنگ آمیزی شدند (۳۰). برش‌های رنگ آمیزی شده به وسیله میکروسکوپ نوری مطالعه و از آنها عکس گرفته شد. مورفومتری بافت ریه‌ها و نای توسط عدسی مدرج چشمی مورد بررسی قرار گرفت.

**تجزیه و تحلیل آماری:** داده‌ها با استفاده از آزمون  $t$  و با کمک نرم افزار SPSS ویرایش ۱۹ در تمام گروه‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و همه مقادیر به عنوان میانگین و انحراف معیار بیان شده و از مقدار  $p < 0/05$  معنی‌داری آماری در نظر گرفته شد.

## نتایج

بر اساس رادیوگراف‌های اخذ شده، هیچ‌گونه دیافراگمی بین حفره سینه‌ای و شکمی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) مشاهده نگردید و این دو حفره به صورت یکدست و ادغام شده دیده می‌شدند که در واقع حفره سلومی یا کولوم بود. ریه‌های این پرنده به صورت قدامی-پشتی در داخل کولوم قرار داشتند. در رادیوگراف‌های شکمی - پشتی ریه‌های چپ و راست در طرفین ستون مهره‌ها قابل مشاهده بودند. در این نما دنده‌ها در قسمت پشتی میانی ریه‌ها قرار داشتند. در نمای جانبی، ریه‌ها در موقعیت پشتی و در قسمت قدامی حفره سلومی قرار داشته و بهتر قابل مشاهده بودند. در این نما ریه‌ها در موقعیت پشتی قلب قرار گرفته بودند و به دلیل وجود

پارابرونشیول‌ها، ظاهر لانه زنبوری از خود نشان می‌دادند. نای به وضوح از ناحیه حلق تا محل دوشاخه شدن سیرینکس قابل مشاهده بود. در سیرینکس هیچ‌گونه اوبسیتی غیر طبیعی بافت نرم دیده نشد که در واقع نشان از سلامت پرندگان بود. کیسه‌های هوایی پر از هوا و فاقد هرگونه مایعاتی بودند. کیسه‌های هوایی در نمای شکمی-پشتی، در سمت جانبی کبد قابل مشاهده بودند. در رادیوگراف‌های اخذ شده دیواره‌های کیسه‌های هوایی قابل شناسایی نبودند (شکل ۱). مشاهدات ماکروسکوپی نشان داد که کبک چوکار (*Alectoris chukar*) دارای دو ریه قرمز روشن و بسیار کوچک است. این ریه‌ها فاقد لوب بودند. سمت پشتی ریه‌ها صاف و موازی با ستون مهره‌ها بوده و سمت شکمی نیز تیز و تا حدودی به سطح مفصل کوستواسترونوکوستال متصل می‌گردید. فضای پلور وجود نداشت. به علت فقدان پرده جنب، ریه‌ها از طریق بافت فیبری به بافت‌های اطراف متصل شده بودند. ریه‌ها در قسمت فوقانی و جوانب در کنار مهره‌های سینه و قسمت مهره‌ای دنده‌ها قرار داشتند و دنده‌ها بصورت واضحی بر سطح ریه‌ها فرورفته و اثر خود را بر روی آن‌ها بجای گذاشته بودند. سطح پشتی ریه‌ها محدب و هم شکل انحنا دنده‌ها بود. سطح احشایی مقعر و به سمت مری، قلب، کبد و مری قرار داشت و محل ورود برونش‌های اصلی راست و چپ بود. سطح قاعده‌ای ریه‌ها در کنار کیسه‌های هوایی سینه‌ای خلفی قرار داشته و هر دو ریه تقریباً هم اندازه و فاقد هر گونه لوبولاسیون بود. ریه‌های راست و چپ از فضای بین دنده‌ای اول تا فضای بین دنده‌ای ششم کشیده شده بودند. شکل کلی ریه‌ها به شکل مخروط ناقص بود و رأس ریه‌ها به سمت قدام و قاعده آن‌ها به سمت عقب متمایل شده بود. لبه پشتی ریه‌ها بصورت گرد و ضخیم و لبه شکمی نازک و تیز

داخل پارانشیم ریه به برونشیول‌های ثانویه منشعب می‌شدند که برونشیول‌های اخیر توسط اپیتلیوم مکعبی تا استوانه‌ای فاقد مژه پوشیده شده بودند. در این قسمت لامینا پروپریا و زیرمخاط از بافت همبند سست تشکیل شده بودند که همراه با لایه کوچکی از دسته‌های عضلات صاف بودند (شکل ۳). اپیتلیوم برونشیول‌های ثالث از نوع مکعبی تا سنگفرشی ساده بود و به دیواره این برونشیول‌ها چندین محفظه متسع به نام دهلیز باز می‌شدند. دهلیزها و مویرگ‌های هوایی توسط اپیتلیوم و بافت همبند مشابه اپیتلیوم و بافت همبند برونشیول‌های ثالث پوشیده شده بودند اما رشته‌های عضلانی صاف و ارتفاع سلول‌های اپیتلیال به تدریج به سمت مویرگ‌های هوایی کاهش می‌یافت (شکل ۳). نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری بین قطر برونشیول‌های ریوی اولیه، ثانویه، ثالث، مویرگ‌های هوایی و قطر دهلیزهای ریوی در ریه چپ و راست وجود ندارد ( $p > 0.05$ ).

بود (شکل ۲). نتایج جدول ۱ نشان داد هیچ اختلاف معنی‌داری بین وزن، نسبت وزن ریه به کل بدن، طول، عرض و تعداد بریدگی‌های سطح دنده‌ای در ریه چپ و راست وجود ندارد ( $p > 0.05$ ). براساس یافته‌های بافت‌شناسی مطالعه حاضر، بیشترین قسمت پارانشیم ریه کبک چوکار از برونشیول‌های درجه سوم (پارابرونشی) تشکیل یافته است. پارابرونشیول‌ها توسط سپتوم‌های با الاستیته ضعیف از یکدیگر جدا می‌شدند. این سپتوم‌ها حاوی شریان‌ها، ونول‌ها و رشته‌های عصبی بودند. ریه‌ها کپسول همبندی داشتند که از بیرون توسط اپیتلیوم سنگفرشی ساده پوشیده شده بود. لامینا پروپریا و زیرمخاط از بافت‌های همبند سست تشکیل شده بود که از بیرون با عضلات صاف حلقوی در تماس بودند. عضلات صاف حلقوی نیز از خارج توسط بافت همبند ادواتیس احاطه شده بود. در داخل بافت ریه سه نوع برونشیول مشاهده گردید. در دیواره این برونشیول‌ها چین‌های عمیقی وجود داشت و این دیواره‌ها توسط اپیتلیوم استوانه‌ای مطابق مژه‌دار پوشیده شده بودند. برونشیول‌های اولیه در

جدول ۱- میانگین  $\pm$  خطای استاندارد وزن، طول، عرض و تعداد بریدگی‌های ریه‌های راست و چپ کبک چوکار

Table 1. Mean  $\pm$  SE of weight, length, width and number of incisions of the right and left lungs of chukar partridge

Specifications	Lung weigh (g)	Ratio of lung weight to total body weight	Lung length (cm)	Lung width (cm)	Number of rib incisions in the lung
Right lung Male	0.928 $\pm$ 0.039	0.00584 $\pm$ 0.00059	2.45 $\pm$ 0.054	1.37 $\pm$ 0.029	5 $\pm$ 0.00
Right lung Female	1.028 $\pm$ 0.029	0.00531 $\pm$ 0.00019	2.71 $\pm$ 0.045	1.63 $\pm$ 0.021	5 $\pm$ 0.00
Left lung Male	0.989 $\pm$ 0.058	0.00622 $\pm$ 0.00077	2.62 $\pm$ 0.046	1.35 $\pm$ 0.043	5 $\pm$ 0.00
Left lung Female	0.930 $\pm$ 0.041	0.00588 $\pm$ 0.00042	2.39 $\pm$ 0.055	1.41 $\pm$ 0.037	5 $\pm$ 0.00

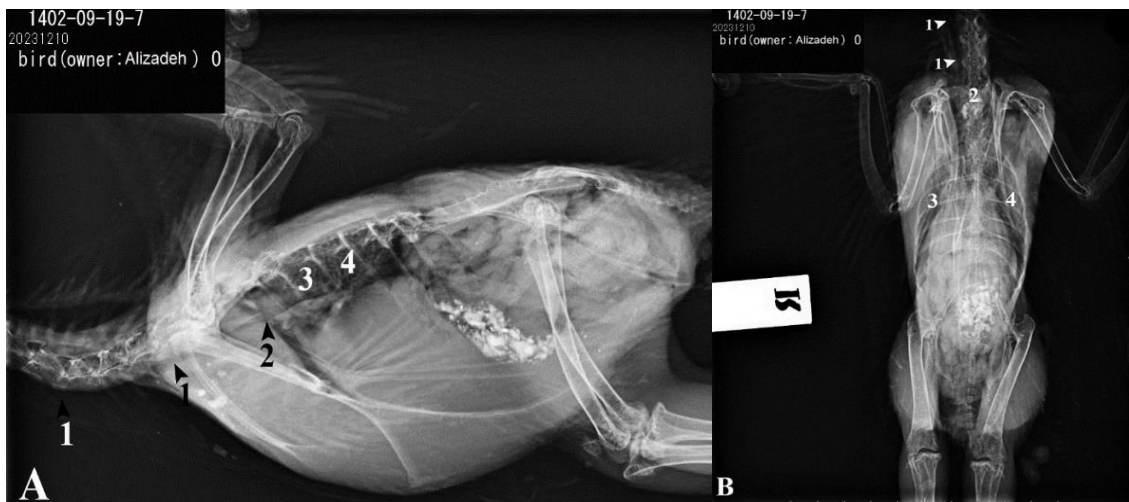
$p < 0.05$  indicates a significant difference.

جدول ۲- میانگین  $\pm$  خطای استاندارد قطر مجاری تنفسی کبک چوکار (برحسب میکرومتر)

Table 2. Mean  $\pm$  SE of the respiratory tracts diameter of chukar partridge (in micrometers)

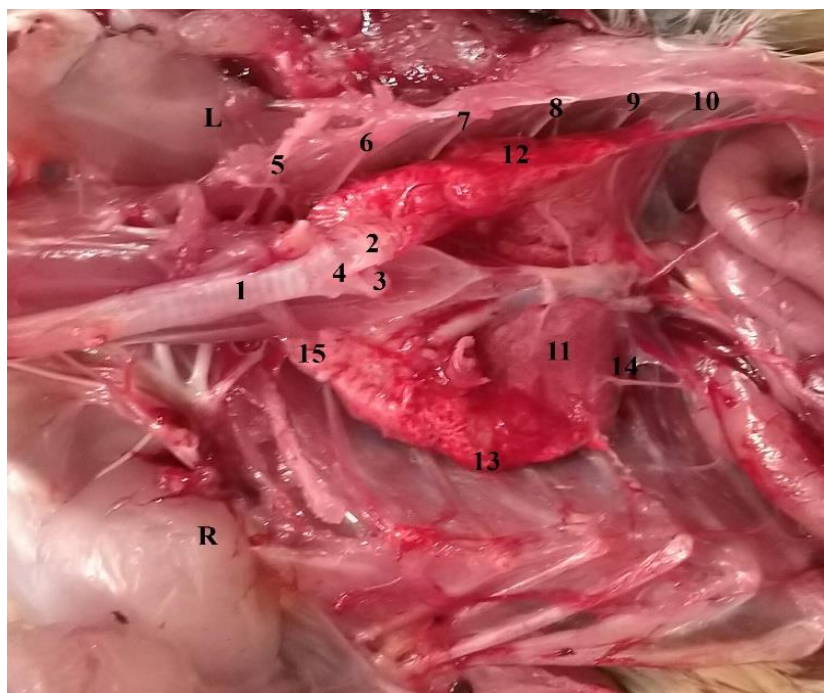
Specifications	Diameter of main bronchi ( $\mu$ m)	Diameter of tertiary bronchioles ( $\mu$ m)	Diameter of air capillaries ( $\mu$ m)	Diameter of pulmonary atria ( $\mu$ m)
Right lung Male	2.79 $\pm$ 0.15	165.28 $\pm$ 7.02	11.57 $\pm$ 0.29	24.76 $\pm$ 0.89
Right lung Female	2.95 $\pm$ 0.09	155.71 $\pm$ 4.04	11.63 $\pm$ 0.21	23.71 $\pm$ 0.80
Lef Lung Male	2.81 $\pm$ 0.18	149.28 $\pm$ 5.40	12.23 $\pm$ 0.48	24.86 $\pm$ 0.52
Lef Lung Female	2.69 $\pm$ 0.11	139.39 $\pm$ 5.55	11.41 $\pm$ 0.37	23.95 $\pm$ 0.35

$p < 0.05$  indicates a significant difference.



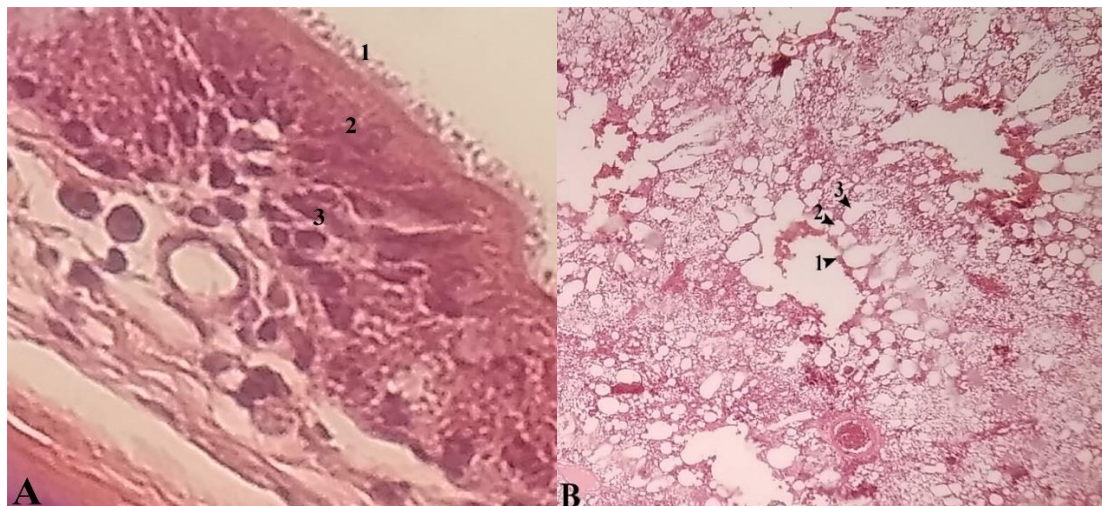
شکل ۱- رادیوگراف‌هایی با نماهای جانبی (A) و شکمی - پشتی (B) از یک کبک چوکار (*Alectoris chukar*) ماده بالغ. ۱. نای ۲. سیرنکس ۳. ریه راست ۴. ریه چپ. R. راست

Fig 1. Lateral (A) and Ventral-dorsal (B) radiographs of an adult female chukar partridge (*Alectoris chukar*). 1. trachea 2. syrinx 3. right lung 4. left lung. R: Right



شکل ۲- آناتومی طبیعی ریه‌های یک کبک چوکار (*Alectoris chukar*) نر بالغ. ۱. نای ۲. برونش اصلی چپ ۳. برونش اصلی راست ۴. سیرنکس ۵. دنده اول ۶. دنده دوم ۷. دنده سوم ۸. دنده چهارم ۹. دنده پنجم ۱۰. دنده ششم ۱۱. سطح احشایی ریه ۱۲. سطح دنده‌ای ریه ۱۳. لبه احشایی ریه ۱۴. قاعده ریه ۱۵. رأس ریه L. چپ R. راست

Fig 2. Normal anatomy of the lungs of an adult male chukar partridge (*Alectoris chukar*). 1. Trachea 2. Left main bronchus 3. Right main bronchus 4. Syrinx 5. First rib 6. Second rib 7. Third rib 8. Fourth rib 9. Fifth rib 10. Sixth rib 11. Visceral surface of the lung 12. Rib surface of the lung 13. The visceral edge of the lung 14. The base of the lung 15. The apex of the lung. L: Left, R: Right



شکل ۳- بافت پوششی برونشیول‌ها. A. بافت پوششی برونشیول اولیه. ۱. مژه‌ها ۲. بافت پوششی استوانه‌مطبق مژه‌دار ۳. لامینا پورپوریا B. ۱. بافت پوششی مکعبی ساده با برونشیول درجه سوم (پارابرونشیول) ۲. مویرگ هوایی ۳. دهلیز (جایی که برونشیول سوم به مویرگ هوا می‌پیوندد) (رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین. بزرگنمایی ۱۰۰۰X).

Fig 3. Epithelium of bronchioles. A. Primary bronchiole epithelium. 1. Cilia 2. Ciliated columnar epithelium 3. Lamina purpura B. 1. Simple cuboidal epithelium with tertiary bronchiole (Parabronchiole) 2. Air capillary 3. Atrium (place where tertiary bronchiole joins the air capillary) (hematoxylin-eosin staining, X1000 magnification).

### بحث

هوایی که متصل به برونش‌های اولیه (اصلی) و ثانویه هستند نقش مهمی در تنظیم حرارت بدن، کاهش وزن بدن در طول پرواز و تولید صدا در کبک ایفا کنند که در این زمینه لازم است در مطالعات آتی تحقیقات بیشتری انجام گیرد. طبق مشاهدات ما در مجموع هشت کیسه هوایی در حفره بدن کبک چوکار (*Alectoris chukar*) وجود داشت که سه کیسه هوایی زوج و دو کیسه هوایی منفرد بودند. کیسه‌های هوایی منفرد شامل کیسه هوایی ترقوه‌ای و کیسه هوایی گردنی بوده و کیسه‌های هوایی زوج شامل کیسه‌های هوایی قدامی سینه‌ای، کیسه‌های هوایی خلفی سینه‌ای و کیسه‌های هوایی شکمی بودند. این یافته‌های ما با مطالعات Rajathi در سال ۲۰۲۱ و Mobini و Khoramabad در سال ۲۰۱۱ مطابقت داشت (۲۷،۲۴). یافته‌های هیستولوژیک مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کیسه‌های هوایی ریه‌های کبک چوکار (*Alectoris chukar*) دارای دایورتیکول‌هایی هستند

در این مطالعه سیستم تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) مورد بررسی قرار گرفته و آناتومی، بافت‌شناسی و رادیولوژی نرمال آن بیان گردید. نتایج این مطالعه می‌تواند در تشخیص و تفریق بیماری‌های مختلف تنفسی این نوع از پرنده پرورشی کاربرد داشته باشد. براساس نتایج این تحقیق در کبک چوکار (*Alectoris chukar*) نای در سیرینکس به برونش‌های اصلی خارج ریوی راست و چپ تقسیم می‌شود و هر دو برونش از طریق ناف ریه در سطح سپتوم وارد ریه‌های هدف می‌شوند سپس این برونش‌های اصلی به چهار گروه برونش ثانویه در سرتاسر بافت ریه منشعب می‌گردند. مشاهدات ما نشان می‌داد که این برونش‌های ثانویه در نواحی داخلی پشتی، داخلی شکمی، جانبی پشتی و جانبی شکمی ریه‌ها قرار گرفته بودند. این مشاهدات ما با نتایج مطالعه Erdoğan و همکاران در سال ۲۰۱۵ همخوانی داشت (۱۳). براساس نتایج ما به نظر می‌رسد آن کیسه‌های



### نتیجه‌گیری

بررسی ویژگی‌های آناتومی، بافت‌شناسی و رادیولوژی سیستم تنفسی کبک چوکار (*Alectoris chukar*) می‌تواند به شناسایی خصوصیات آناتومیکی و ارزیابی موارد پاتولوژیکی آن مفید و مؤثر باشد. تکنیک‌های مختلف تصویربرداری می‌توانند در تشخیص این نوع از آسیب‌ها مفید باشند. اما برای این منظور لازم است که جزئیات آناتومی (مورفولوژی و مورفومتری) نرمال دستگاه تنفسی این نوع از پرنده دقیقاً مورد بررسی قرار گرفته باشد. ریه‌های کبک چوکار (*Alectoris chukar*) هرمی شکل، بدون لوب، نرم و مخملی و به رنگ صورتی روشن بود. بافت ریوی بین مهره‌های ۱ الی ۶ سینه‌ای قرار داشت. پارابرونشیول‌ها توسط شبکه‌ای متراکم از مجاری هوایی احاطه شده بودند. تفاوت معنی‌داری در ساختار رادیولوژیکی، آناتومی ماکروسکوپی و میکروسکوپی ریه در کبک‌های چوکار (*Alectoris chukar*) نر و ماده وجود نداشت. یافته‌های این تحقیق می‌تواند به عنوان مرجعی استاندارد در شناسایی خصوصیات آناتومیکی و بافت‌شناسی سیستم تنفسی و تفسیر تصاویر رادیولوژی و همچنین در معاینات بالینی و امور درمانی این نوع از پرنده مورد استفاده قرار گیرد.

### منابع

- 1- Abd Rabou A.F.N. 2022. On the poaching of and the threats facing the Chukar Partridge (*Alectoris chukar* JE Gray, 1830) in Palestine. *Biomedical Journal of Scientific and Technical Research*, 46:37793-803.
- 2- Al-Ghakany S.S.A. 2015. Anatomical study of the primary bronchi and the lung in yellowvented bulbul (*Pycnonotus Goiavier*). *International Journal Advanced Research*, 3(11):818-822.
- 3- AL-Mahmodi A.M. 2012. Macroscopic and morphometric studies of the extrapulmonary primary bronchi and lungs

که بسیاری از اندام‌های داخلی را احاطه کرده و همچنین به تعداد زیادی از استخوان‌های اسکلتی متصل هستند. Kara و همکاران در سال ۲۰۲۳ با بررسی ریه‌های انواع گونه‌های کبک اظهار داشته‌اند که کیسه‌های هوایی این پرندگان محدود بوده و انشعاباتی ندارند (۱۶). این مطالعه با مشاهدات ما مغایرت داشت چون براساس نتایج ما در ریه‌های کبک چوکار (*Alectoris chukar*) آلئول‌ها از پارابرونشیول‌های منشعب و آناستوموز یافته با مویرگ هوایی با عرض حدود یک میلی‌متر تشکیل یافته بودند. البته به نظر می‌رسد با توجه به این ساختار آناتومیکی تهویه پارابرونشیول‌ها از طریق انبساط و انقباض متناوب قفسه سینه (حرکت استخوان سینه و دنده‌ها نسبت به ستون مهره‌ها) صورت می‌گیرد. به عبارتی این ریه‌ها نیستند که حجم آن‌ها تغییر پیدا می‌کند، بلکه کیسه‌های هوایی خارج از ریه‌ها و در داخل قفسه سینه و شکم هستند که دچار تغییر حجم می‌شوند. مطالعه ما نشان داد که ریه کبک چوکار (*Alectoris chukar*) فاقد شیارهای لوبولار و یا بین لوبولار بوده و همچنین دارای ۵ بریدگی روی ریه است که مشابه سایر مطالعات روی پرندگان است (۱۹،۲۰). بر اساس مشاهدات ما ریه کبک چوکار دارای سه سطح پشتی، احشایی و شکمی بود. یافته‌های مطالعه حاضر مشابه مطالعه Demirkan و همکاران در سال ۲۰۰۶ است که در آن گزارش گردیده سطوح ریه بلدرچین ژاپنی دارای سطوح پشتی (دنده)، احشایی (وسط) و شکمی است (۱۱). ریه‌های کبوتر اهلی کلمبیایی (۳)، بوقلمون اهلی و سایر گونه‌های پرنده (۲۲،۷) دارای سه سطح دنده‌ای، مهره‌ای و شکمی بوده و ریه‌های کبوتر چوبی (۵)، پرنده زنبور خوار (۴) و بلبل زرد (۲) فقط دارای سطوح دنده‌ای و احشایی هستند.

- Journal Veterinary Medicine Science*, 68(9):909- 913.
- 12- Díaz-Sánchez S., Höfle U. Villanúa, D., Gortázar, C. 2022. Health monitoring and disease control in red-legged partridges. *The future of the red-legged partridge: Science, hunting and conservation: Springer*, 225-48.
- 13- Erdoğan S., Sağsöz H., Paulsen F. 2015. Functional Anatomy of the Syrinx of the Chukar Partridge (*Gallus gallus domesticus*: *Alectoris chukar*) as a Model for Phonation Research. *The Anatomical Record*, 298(3):602-617.
- 14- Hoseinnejad Z., Sheykhi A., Goshtasb H., Nezami B., Jahani A. 2019. Habitat evaluation of *Alectoris chukar* using ecological niche factor analysis (ENFA)(Case study: Eshkevarde NO-Hunting Area). *Environmental Researches*, 10(19):179-186.
- 15- Jacob J., Pescatore T. 2013. Avian respiratory system. University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment, ASC, 200-215.
- 16- Kara H., Özdemir D., Özüdoğru Z., Balkaya H. 2023. Morphological comparison of the chukar partridge (*Alectoris chukar*) and Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) syrinx. *Veterinary Research Forum; Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University*.
- 17- Kuloglu H.Y. 2022. Histochemical structure of the lines in chukar partridge (*Alectoris chukar*). *Advances in Biology and Earth Sciences*, 7(3):205-208.
- 18- Li N., Pacheco-Fabig M., Steed M. 2018. International Union for Conservation of Nature (IUCN). *Yearbook of International Environmental Law*, 29:476-492.
- 19- Maina J.N. 2023. A critical assessment of the cellular defences of the avian respiratory system: are birds in general and poultry in particular relatively more susceptible to pulmonary infections/afflictions? *Biological Reviews*, 98(6):2152-87.
- of the indigenous adult male pigeon (*Columba domestica*). *Kufa Journal Veterinary Medicine Science*, 3(1):19-26.
- 4- Al-Mamoori N.A. 2014. Anatomical Study of the Primary bronchi and the Lung of the Bee-eater bird (*Merops orientalis*). *Basra Journal Veterinary Research*, 1(2): 3-259.
- 5- Alumeri S.K.W., Al-Mamoori N.A., Al-Bishtue A.A. 2022. Grossly and microscopic study of the primary bronchi and lungs of wood pigeon (*Columba palumbus*). *Journal Veterinary Medicine Science*, 4(2):72-79.
- 6- Asadi M., Nowzari H. 2019. Identification and Determination of the Spatial and Temporal Distribution of ectoparasites of Partridge (*Alectoris chukar*) in the Bahramegoor Protected Area. *Journal of Animal Environment*, 11(1):133-138.
- 7- Baumel J.J., King A.S., Breazile J.E., Evans H.E., Vanda Berge J.C. 2019. Respiratory system. In: Hand book of Avian Anatomy Nomina. *Anatomica Avium, Cambridge, Massachusetts*, 57-299.
- 8- Bilal M. 2022. Intensive Farming and Welfare Regarding Anti-Predator Behavior of Chukar Partridges (*Alectoris chukar*). Intensive Animal Farming-A Cost-Effective Tactic: *Intech Open Journals*.
- 9- Çam M., Kaya Z.K., Güler S., Harman H., Kırıkçı K. 2022. Influence of egg storage time, position and turning on egg weight loss, embryonic mortality and hatching traits in chukar partridge (*Alectoris chukar*). *Italian Journal of Animal Science*, 21(1):1632-41.
- 10- Chattopadhyay B., Forcina G., Garg K.M., Irestedt M., Guerrini M., Barbanera F. 2021. Novel genome reveals susceptibility of popular gamebird, the red-legged partridge (*Alectoris rufa*, Phasianidae), to climate change. *Genomics*, 113(5):3430-3438.
- 11- Demirkan A.Ç., Kurtul I., Hazirolu R.M. 2006. Gross morphological features of the lung and air sac in Japanese quail.

- Journal of Veterinary Anatomy*, 33(2):166-167.
- 28- Safiri S., Carson-Chahhoud K., Noori M., Nejadghaderi S.A., Sullman M.J., Heris J.A. 2022. Burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study. *BMJ*, 378:e069679.
- 29- Sarshar A., Ghasempouri S.M., Aliabadian M., Naderi M. 2021. Microsatellite evidence of common partridge (*Alectoris chukar*) genetic diversity in the western parts of Iran. *Journal of Wildlife and Biodiversity*, 5(3):120-37.
- 30- Suvarna K.S., Layton C., John D. 2018. Bancroft's theory and practice of histological techniques 8th ed., Churchill livingstone, New York, London, Ch. 6: 83-92; Ch, 21:440- 450.
- 31- Udoumoh A.F., Nwaogu I.C., Igwebuike U.M., Obidike I.R. 2020. Histogenesis and histochemical features of gastric glands of pre-hatch and post-hatch broiler chicken. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 50(1):17-25.
- 32- Vitula F., Peckova L., Bandouchova H., Pohanka M., Novotny L., Jira D. 2017. *Mycoplasma gallisepticum* infection in the grey partridge *Perdix perdix*: outbreak description, histopathology, biochemistry and antioxidant parameters. *BMC Veterinary Research*, 7:1-12.
- 20- Maina J.N. 2017. Biology of the Avian Respiratory System: *Springer*, 107-153.
- 21- Maina J.N. 2015. The design of the avian respiratory system: development, morphology and function. *Journal of Ornithology*, 156(1):41-63.
- 22- McLelland J. 2021. Respiratory system. In: a colour atlas of avian anatomy. *Wolfe Publishing Ltd. Eng*, 95-119.
- 23- Mobini B. 2016. Histological and anatomical study of trachea of native partridges (*Chukar chukar*). *Veterinary Research and Biological Products*, 29(3): 2-9.
- 24- Mobini B., Khoramabadi A. 2011. Anatomy and morphology of trachea of partridge in Lorestan. *Veterinary Clinical Pathology*, 5(20):1203-1210.
- 25- Nasrollahi B., Akhlaghi A., Rezvani M.R. 2023. Jafarzadeh Shirazi, M.R.; Abdollahi, A.; Taghipour, M. Reproductive performance and progeny sex ratio of female *Chukar (Alectoris chukar)* breeder partridges reared on restricted feeding regimens. *Reproduction in Domestic Animals*, 58(4):537-47.
- 26- Ozmen O., Albayrak T. 2023. Pathological and Immunohistochemical Examinations in *Chukar Partridge (Alectoris chukar)* of Wild and Captive Populations. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 25:2021-1616.
- 27- Rajathi S. 2021. Microanatomical Studies on the Trachea in Partridge. *Indian*

