



## مقایسه هیستولوژیکی بافت معده در خفاش حشره‌خوار و خفاش میوه‌خوار در استان فارس

صبا مهرپویا<sup>۱\*</sup>، محمد پوراحمدی<sup>۲</sup>

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

۲- گروه علوم تشریحی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، ایران

\* مسئول مکاتبات: sabamehrpooya@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۸

### چکیده

خفاش‌ها با خوردن حشرات مضر، همچنین نقش در گرده افشانی درختان و کود با ارزشی که تولید می‌کنند، در اکوسیستم دارای جایگاه ویژه‌ای هستند. نظر به اهمیت اکولوژیکی و اقتصادی این موجود، جهت شناخت بیشتر از آنها، در این تحقیق تفاوت هیستولوژی بافت معده در دو گونه خفاش حشره‌خوار (*Rhinopoma hardwickii*) و میوه‌خوار (*Rousettus aegyptiacus*) با هم انجام گرفت. در این پژوهش از بافت معده پنج خفاش حشره‌خوار و پنج خفاش میوه‌خوار شهرستان جهرم واقع در استان فارس مقاطع بافتی تهیه گردید و مقاطع از لحاظ وجود یا عدم وجود پرز، نوع سلول‌های عضلانی، ترتیب لایه‌ها، نوع غدد، نوع ترشحات غدد، انواع سلول‌ها، وجود یا عدم وجود پرده سروزی و وجود یا عدم وجود چاله با میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بافت معده در هر دو گونه شبیه به پستانداران و دارای ۳ ناحیه کاردیا، بدنه و پیلور می‌باشد اما آستر مخاط و زیر مخاط در گونه میوه‌خوار ضخیم‌تر و مشخص‌تر بوده و رشته‌های کلاژن بیشتری نسبت به گونه حشره‌خوار دارد. بنا به نتایج حاضر به طور کلی لایه‌ها در گونه میوه‌خوار نسبت به حشره‌خوار ضخیم‌تر می‌باشد که احتمالاً به دلیل بزرگتر بودن معده گونه میوه‌خوار نسبت به گونه حشره‌خوار می‌باشد که ناشی از لزوم مدت زمان بیشتر جهت هضم مواد سلولزی در معده گونه میوه‌خوار می‌باشد.

کلمات کلیدی: هیستولوژی، معده، خفاش میوه‌خوار، خفاش حشره‌خوار

### مقدمه

خانواده بوده‌اند. که گروه اول دارای پوزه‌های دراز، گوش‌هایی بلند و بیضی‌شکل و فاقد گوشک و چشم‌های درشت هستند و وجود ناخن در انگشت دوم یکی از اختصاصات این خفاش‌هاست. گروه دوم جنه کوچکی دارند و از حشرات کوچک تغذیه می‌کنند. در گونه میوه‌خوار رنگ موها در پشت قهوه‌ای کم رنگ و در ناحیه زیر بدن روشن تر است. پوزه بدون مو و پوست آن کمی سیاه رنگ است و دو طرف لب‌ها تعدادی موهای نسبتاً بلند وجود دارد. گردن رشد کرده و حدفاصل مشخصی بین سر و بدن تشکیل می‌دهد. در گونه حشره‌خوار صورت حالت گرد داشته و

خفاش‌ها تنها پستاندارانی هستند که پرواز حقیقی دارند و مانند پرندگان قادرند در هوا پرواز کنند. خفاش‌ها بعد از انسان وسیع‌ترین پراکندگی را در سطح زمین دارند و بعد از جونندگان بیشترین تعداد گونه را دارا می‌باشند. با وجود قدرت بینایی ضعیفی که قادرند در تاریکی مطلق به راحتی پرواز کنند و مسیر حرکت و طعمه خود را تشخیص دهند [۵]. از دیدگاه تبارشناسی خفاش‌ها به دو دسته‌ی بزرگ-خفاش‌ها (*Megachiroptera*) و کوچک‌خفاش‌ها (*Microchiroptera*) تقسیم شده‌اند. بررسی‌های زیستی و مولکولی نشان می‌دهد که این دو گروه دارای یک تبار یا



وظایف اصلی آن ادامه هضم کربوهیدرات، اضافه کردن مایع اسیدی به مواد غذایی و تبدیل آن توسط فعالیت عضلانی به توده‌ی غلیظ و شروع هضم پروتئین توسط آنزیم پپسین می‌باشد. مشاهده ماکروسکوپی، وجود چهار ناحیه کاردیا، فوندوس، تنه و پیلور را مشخص می‌کند. به علت این که فوندوس و تنه ساختمان‌های میکروسکوپییک مشابه دارند فقط سه ناحیه بافتی در آنها قابل شناسایی است. مخاط و زیرمخاط معده چین‌های طولی که روگا (Rugae) نامیده می‌شود، ایجاد می‌کنند و موقعی که معده پر می‌شود این چین‌ها صاف می‌گردند. مخاط معده از یک اپی‌تلیوم سطحی تشکیل شده که به میزان متغییری در داخل لامینا پروپریا گسترش یافته و تشکیل پیت‌ها یا چاله‌های معده‌ای می‌دهد. زیر مخاط از بافت همبند سست و عروق خونی و لنفی تشکیل شده و محتوی سلول‌های لنفوئید و ماکروفاژها و ماست‌سل‌ها می‌باشد. عضلات صاف معده شامل سه لایه خارجی که الیافش به صورت طولی امتداد یافته، لایه میانی که الیاف به صورت حلقوی و لایه داخلی که الیاف به صورت مایل امتداد یافته‌اند می‌باشد. لایه سروزی معده نازک است و از جنس مزوتلیوم می‌باشد [۴]. در یک بررسی گزارش شده که معده خفاش شامگاهی ( *Miniopterus schreiberssi* ) حالت لوله‌ای دارد که تا حدی با معده خفاش حشره‌خوار متفاوت است [۱۰] و از نظر فوندوس کاملاً متفاوت است و انتهای پیلوریک کاملاً مجاور به چشم می‌آید [۱۳]. غدد پیلوریک خفاش شامگاهی بسیاری از سلول‌های اصلی را هم مانند غدد فوندوس دارا می‌باشند [۱۹]. از آنجایی که تحقیقاتی معدود در زمینه معده خفاش انجام گرفته است این تحقیق در مورد تفاوت هیستولوژی بافت معده خفاش در دو گونه حشره‌خوار و میوه‌خوار انجام گرفته است.

گوش‌ها در جلوی پیشانی متصل شده است زبانه‌های گوش به خوبی توسعه یافته‌اند انگشت دوم آنها بدون ناخن است. دم دراز و باریک دارند. رنگ موها در قسمت پشتی کرم متمایل به خاکستری و زیر بدن روشن است [۱۶، ۱۷، ۲۲]. گونه‌های شناخته شده خفاش در ایران در حال حاضر به ۴۷ گونه می‌رسد [۲، ۱۵] گونه *Rousettus aegyptauscus* در جنوب شبه جزیره‌ی عربستان و جنوب ایران و پاکستان شناسایی شده است [۷]. این گونه میوه‌خوار می‌باشد [۶، ۲۳] و از آنجا که روزفعال است و جنه بزرگی دارد در هنگام تغذیه در معرض دید کشاورزان قرار گرفته و متأسفانه مورد شکار آنها قرار گرفته و مأم‌ها مورد تهدید واقع شده است [۷]. *Rousettus aegyptauscus* از گونه‌هایی می‌باشد که توسط IUCN به عنوان گونه‌های در حال انقراض در نظر گرفته شده است [۱۸]. از خفاش‌های میوه‌خوار که گاهی روباه‌های پرنده نیز نامیده می‌شوند در ایران فقط یک گونه *Rousettus aegyptiacus* گزارش گردیده است و بقیه خفاش‌های حشره‌خوار، کوچک‌خفاش هستند که در مناطق مختلف پراکنده‌اند [۹]. به جز دو قطب و برخی جزیره‌های بدون سکونت توان پرواز به خفاش‌ها اجازه داده است تا از پستاندارانی باشند که زیستگاهشان را در تمام جهان گسترش داده‌اند [۲۱] و هرگاه زیستگاه‌های مناسب‌تری پیدا کنند از ساحل گرفته تا کوه و صحرا زیستگاه قبلی خود را تغییر می‌دهند [۲۴]. به هر حال زیستگاه شب‌کور باید از دو ویژگی برخوردار باشد: نخست باید هر زیستگاه جایی مناسب برای بیتوته دسته خفاش‌ها (در طول روز) داشته باشد و دوم باید غذای مناسب آنها در آن منطقه یافت شود [۲۰]. محل بیتوته شب‌کورها می‌تواند در یک حفره خالی، شکاف‌ها، میان برگ درختان و حتی خانه‌های ویژه دست‌ساز انسان‌ها باشد. همچنین گاهی خود خفاش‌ها با کندن برگ‌ها برای خود چادر درست می‌کنند [۱۸]. معده پستانداران یک قسمت متسع از لوله گوارش است که



## مواد و روش کار

برای انجام پژوهش حاضر پنج خفاش حشره‌خوار و پنج خفاش میوه‌خوار، طی دو مرحله در اردیبهشت و تیر ماه ۱۳۹۳ شکار گردید. نمونه‌های مورد بررسی از غار سنگ تراشان و تادوان شهرستان جهرم در استان فارس تهیه گردید. غار سنگشکن که از آن به عنوان غار سنگ اشکن، سنگشکنان و سنگتراشان نیز نام برده می‌شود در دامنه شمالی البرز کوه، در جنوب شهر جهرم قرار دارد این غار مصنوعی بی‌نظیر در ابتدای دره‌ی قلات و در زیر پشته‌ای در قسمت شرقی آن واقع شده است. غار مجموعه‌ای از دهانه و ستون‌هایی است که به صورت دالان‌های متقاطع دیده می‌شود که این دالان‌ها بر اثر برداشت و استخراج سنگ‌های سفید آهکی به وجود آمده‌اند و از آن به عنوان یکی از بزرگ‌ترین غارهای مصنوعی جهان یاد می‌کنند [۱].

غار بزرگ و وسیع تادوان در داخل تنگ تادوان در انتهای شرقی کوه سپیدار که رودخانه قره آقاج در آن جاری است و آن را بریده و به صورت تنگ درآورده است قرار دارد. این غار در شمال روستای تادوان در بخش خفر شهرستان جهرم قرار دارد. دهانه‌ی غار در دامنه‌ی شمالی تنگ و حدود صدمتر بالاتر از رودخانه است [۱].

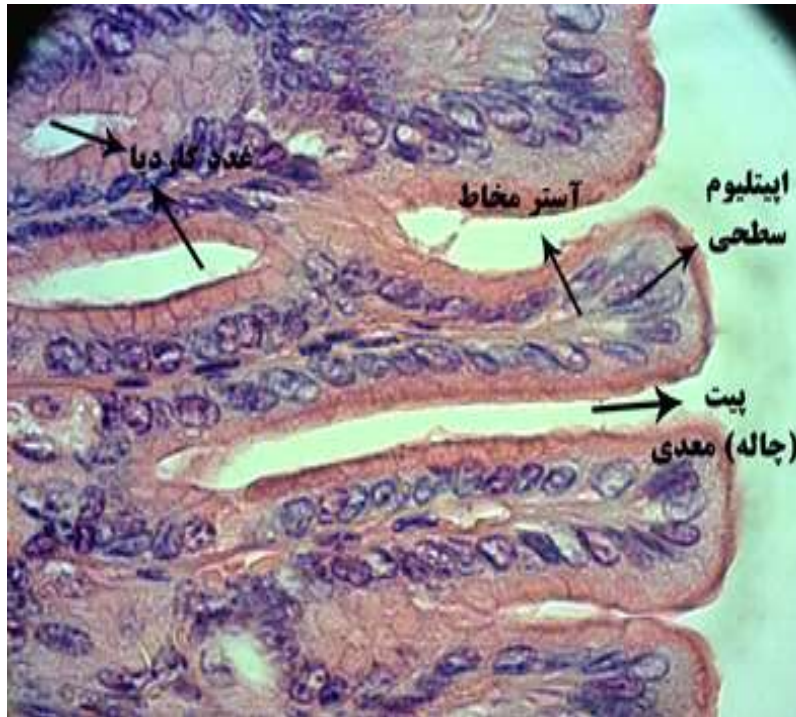
نمونه‌گیری با نصب توری نامرئی (Mist net) در جلوی مدخل تونل‌های غار انجام شد سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شد و با رعایت موازین اخلاقی و با استفاده از دی اتیل اتر بیهوش گردیده و بعد از بیهوشی کامل حیوان، آنها را تشریح نموده و بافت معده جدا گردید سپس در فرمالین ۱۰٪ قرار داده شد و پس از طی دو هفته؛ و تثبیت آن با دستگاه tissue processor اتوماتیک انجام شد. پس از انجام مراحل پاساژ بافتی (شامل تثبیت، آبگیری، شفاف‌سازی و جایگزینی) از بافت معده مقاطع ۵ میکرونی تهیه و با استفاده از رنگ‌آمیزی‌های هماتوکسیلین-ئوزین، پریودیک اسید شیف، تری‌کروم ماسون و آلسین بلو رنگ‌آمیزی و

سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفت [۳].

## نتایج

مطالعات میکروسکوپی در خفاش حشره‌خوار نشان داد که معده دارای ۳ ناحیه کاردیا، بدنه و پیلور می‌باشد؛ که ناحیه کاردیا شامل اپیتلیوم معدی، آستر مخاط، غدد کاردیا و پیت-ها (چاله‌های معدی) می‌باشد (شکل ۱). در محل اتصال معده به دوازدهه عضله مخاطی، لایه زیرمخاطی، غشای سروزی، غدد گاستریک و غدد برونر و رشته‌های کلاژن مشاهده گردید (شکل ۲). در ناحیه پیلور، سلول‌های سطحی و لایه زیر مخاطی و رشته کلاژن و مویرگ مشاهده گردید (شکل ۳). عضلات و سلول‌های سطحی (جاذب) حاوی ترشحات کربوهیدراتی که ترشحات کربوهیدراتی با رنگ‌آمیزی تری-کروم ماسون تشخیص داده شدند و عضلات از نوع صاف مشاهده شدند (شکل ۴). سلول‌ها حاوی ترشحات موکوسی می‌باشند که موکوس با رنگ‌آمیزی آلسین بلو تشخیص داده شد (شکل ۵).

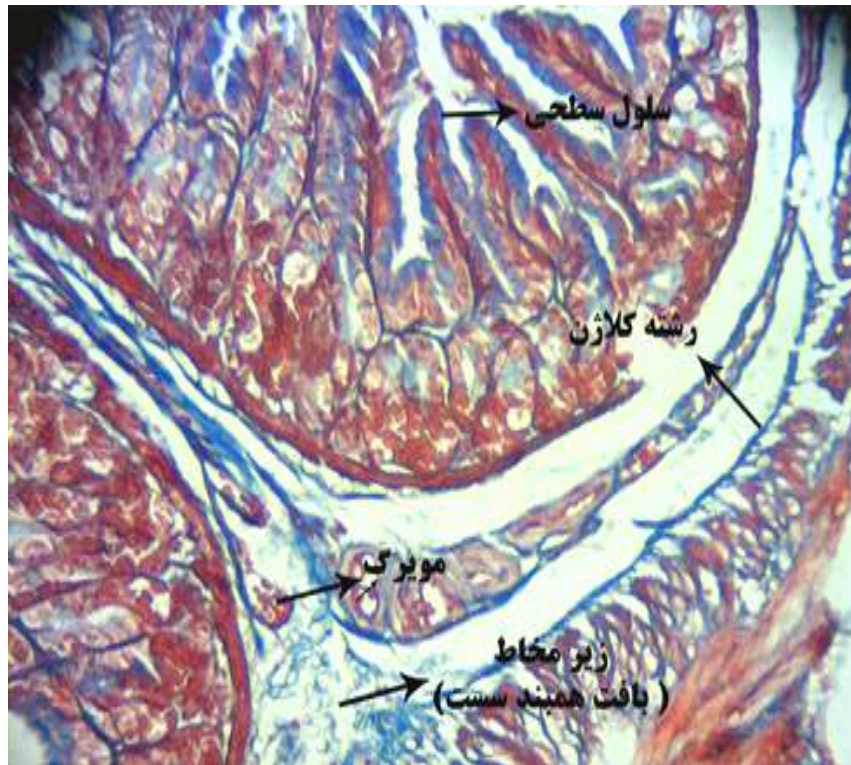
مشاهده میکروسکوپی در خفاش میوه‌خوار مصری نشان داد که معده دارای ۳ ناحیه کاردیا، بدنه و پیلور می‌باشد که در ناحیه کاردیا، عضله مخاطی، لایه زیر مخاطی، لایه ماهیچه-ای حلقوی مشاهده شد (شکل ۶). در ناحیه بدنه، عضله مخاطی، سلول‌های جداری، سلول‌های سطحی، سلول‌های موکوسی گردن، آستر مخاط، رگ خونی و رشته‌های کلاژن مشاهده گردید (شکل ۷). در ناحیه پیلور غدد پیلوریک، رشته‌های ماهیچه‌ای مربوط به عضله مخاطی و رگ خونی دیده شد (شکل ۸). عضلات و سلول‌های سطحی (جاذب) حاوی کربوهیدرات و ترشحات کربوهیدراتی که در قسمت پایین سلول حاوی کربوهیدرات کم بود (شکل ۹). رنگ آبی بیانگر ترشحات موکوسی سلول‌های معدی است (شکل ۱۰).



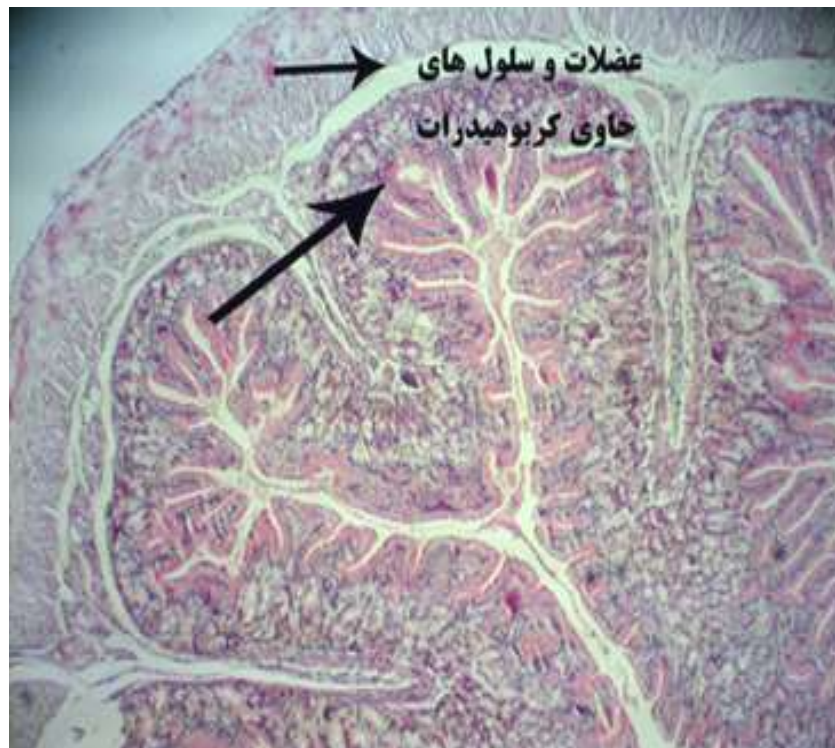
شکل ۱- فتومیکروگراف از ناحیه کاردیاک خفاش حشره‌خوار. رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - اتوزین، بزرگ‌نمایی 400X



شکل ۲- فتومیکروگراف از محل اتصال معده به دوازدهه خفاش حشره‌خوار. رنگ‌آمیزی تری کروم ماسون، بزرگ‌نمایی 100X



شکل ۳- فتومیکروگراف از ناحیه پیلور خفاش حشره‌خوار. رنگ‌آمیزی تری کروم ماسون، بزرگ‌نمایی 100X



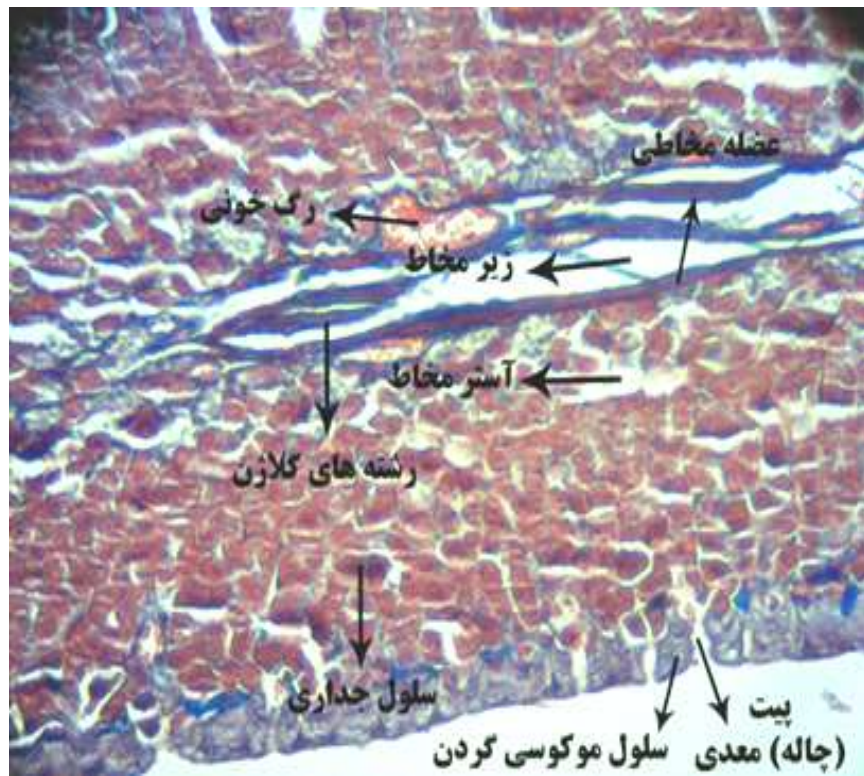
شکل ۴- فتومیکروگراف از ساختار بافتی معده خفاش حشره‌خوار. رنگ‌آمیزی پرئودیک اسید شیف، بزرگ‌نمایی 40X



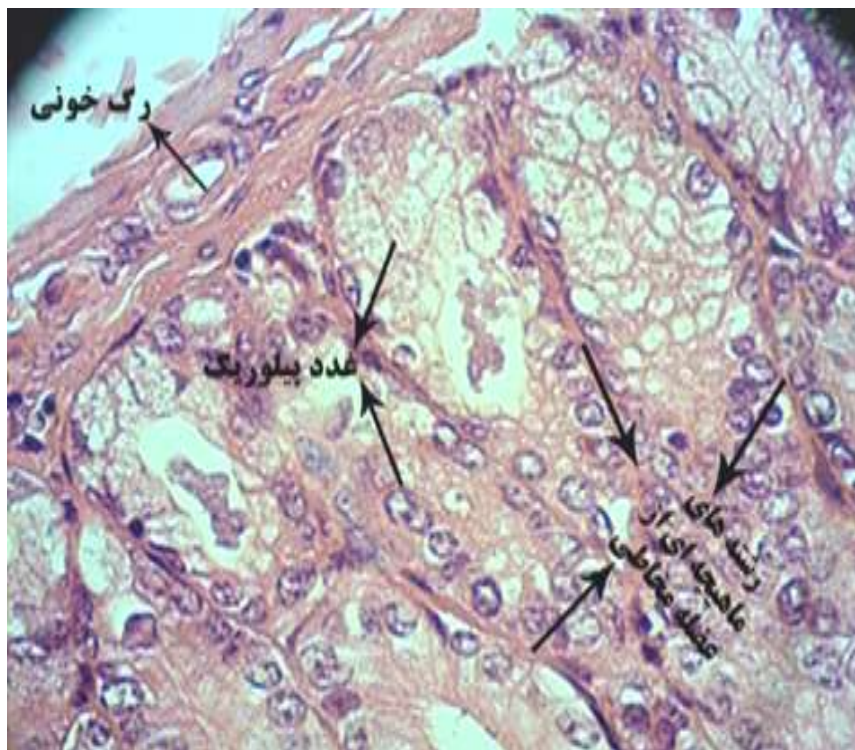
شکل ۵- فتومیکروگراف از ساختار بافتی معده خفاش حشره خوار. رنگ آمیزی آلسین بلو، بزرگ‌نمایی 40X



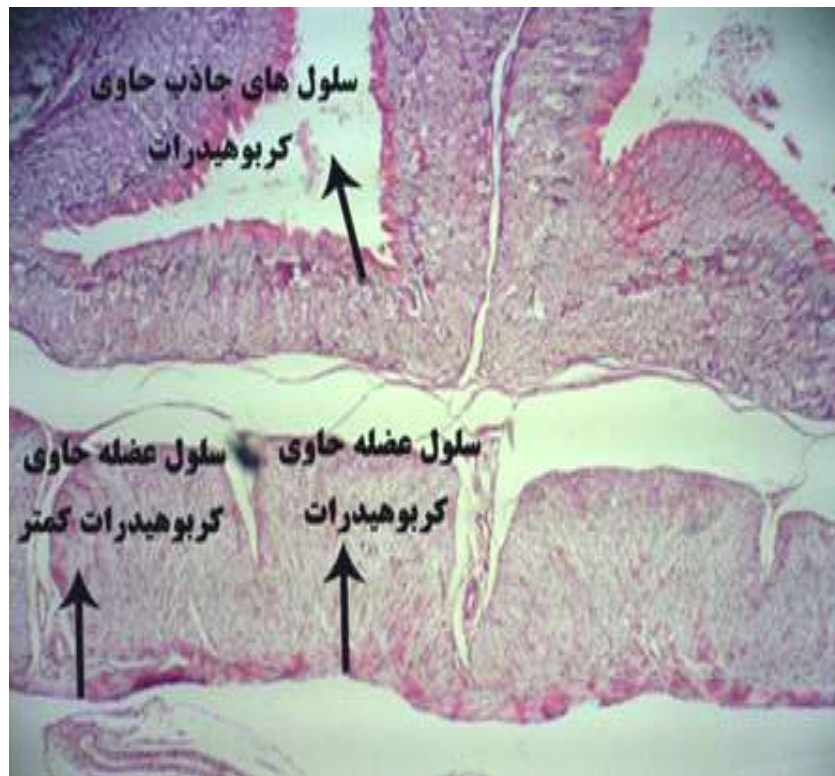
شکل ۶- فتومیکروگراف از ناحیه کاردیا خفاش میوه خوار مصری. رنگ آمیزی هماتوکسیلین - اتوزین، بزرگ‌نمایی 40X



شکل ۷- فتومیکروگراف از ناحیه بدنه خفاش میوه‌خوار مصری. رنگ آمیزی تری کروم ماسون (400X)



شکل ۸- فتومیکروگراف از ناحیه پیلور خفاش میوه‌خوار مصری. رنگ آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین (400X)



شکل ۹- فتومیکروگراف از ساختار بافتی معده خفاش میوه‌خوار مصری. رنگ آمیزی پرئودیک اسید شیف (40X)



شکل ۱۰- فتومیکروگراف از ساختار بافتی معده خفاش میوه‌خوار مصری. رنگ آمیزی آلسین بلو (100X)





## بحث

زیر بازال لامینا را شامل می‌شود که دارای سلول‌های لنفاوی نسبتاً فراوانی می‌باشد. پارین ارتباط بین اپی‌تلیوم و ماهیچه مخاطی است که علاوه بر سلول‌های همبندی شامل رشته‌های کلاژن، رتیکولر و الاستیک می‌باشد [۱۱]. در هر دو گونه عضله مخاطی صاف شامل دو تا سه لایه و اکثراً دو لایه بود که الیاف آن حتی در بین غدد هم کشیده شده است. در پستانداران ماهیچه مخاطی معمولاً از دو لایه عضلانی صاف با مقادیری از رشته‌های الاستیک تشکیل یافته است. لایه عضلانی داخلی حلقوی و لایه عضلانی خارجی طولی می‌باشد. وجود این لایه عضلانی ظریف، پارین را از زیرمخاط کاملاً جدا می‌نماید و در صورت عدم وجود این قسمت مرز پارین و زیر مخاط به علت ساختمان یکنواخت بافت همبندی آنها کمتر از هم قابل تشخیص می‌باشد. لایه زیرمخاط حاوی بافت همبند بوده که در گونه میوه‌خوار بیشتر و در گونه حشره‌خوار کمتر دیده شد. لایه زیرمخاط در پستانداران بین لایه مخاطی و عضلانی قرار دارد که از بافت همبندی و شبکه مویرگی فراوان تشکیل شده است. بافت همبندی دارای رشته‌های الاستیک فراوان است که بین بافت همبندی آن پخش شده است و رشته‌های الاستیک این لایه باعث چین‌خوردگی لایه مخاط شده است [۳]. در هر دو گونه ناحیه کاردیا معده به صورت بخش کوچکی دیده شد که عمق غدد این ناحیه نسبت به ناحیه پیلور کمتر بود. غدد از نوع لوله‌ای پیچ خورده منشعب ساده و شبیه به غدد موکوس بود. جسم غدد کوتاه‌تر و حفره میانی عریض‌تر بود. سلول‌های این ناحیه موکوس ترشح کرده و از نوع مکعبی ساده بودند. غدد موجود در پارین در ناحیه کاردیا پستانداران مدخل مری به معده را می‌پوشاند. این غدد از نوع لوله‌ای ساده یا مرکب با سیتوپلاسمی کم‌رنگ‌تر می‌باشند. سلول‌ها بیشتر موکوسی‌اند و گاهی در ترشح آنزیم‌ها دخالت می‌نمایند و تماماً در پارین آن قرار دارند [۱۲]. ناحیه

پژوهش حاضر نشان داد که معده در دو گونه خفاش حشره‌خوار و میوه‌خوار شبیه به پستانداران است و شامل ناحیه کاردیا، بدنه و پیلور است. اپی‌تلیوم استوانه‌ای، ساده و حاوی سلول‌های ترشحی است که موکوس و آنزیم را ترشح می‌کنند. در پستانداران اپی‌تلیوم مخاط معده از دو دسته سلول، تشکیل شده است، یکی سلول‌های استوانه‌ای بلند که دارای هسته‌ی نسبتاً کشیده در قاعده، شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار و دستگاه گلژی بزرگی می‌باشند. دیگری سلول‌هایی هستند که به داخل کفت‌ها نفوذ کرده و از بلندی آنها تا گردن غدد کاسته شده و به سلول‌های کوتاه غده‌ای تبدیل می‌گردد [۸]. مخاط معده در دو گونه حشره‌خوار و میوه‌خوار دارای چین‌های وسیعی به نام چین‌های مخاطی بوده که در تشکیل آن لایه مخاط و زیرمخاط دخالت دارند. در پستانداران مخاط معده از چین‌های زیادی ساخته شده است که اندازه و وسعت آنها بستگی به اتساع معده دارد [۳]. سطح مخاط معده دارای حفرات کوچکی به نام غدد گاستریک (معدی) بوده که ترشحات موکوسی به این روزنه ریخته می‌شود. هر چه به عمق ناحیه چاله نزدیک شویم سلول‌ها از حالت استوانه‌ای به حالت مکعبی تغییر می‌یابند. در پستانداران سطح مخاط معده از سوراخ‌های کوچکی به نام کفت‌های معدی تشکیل یافته است. این کفت‌ها در انتها، شامل روزنه‌های خروجی غدد معدی می‌باشند، به طوری که ترشحات آنها به انتهای کفت‌ها در معده وارد می‌شود. پارین موجود در قاعده کفت‌ها، غدد لوله‌ای شکل را در زیر آنها محصور می‌کنند. قاعده این غدد بر روی طبقه ماهیچه مخاطی قرار دارد و توسط لایه نازکی از بافت همبندی سخت از آن جدا می‌شود [۸]. در هر دو گونه آستر مخاط حاوی غدد گاستریک بوده که بخش اعظم آن را اشغال کرده و بقیه این قسمت بافت همبند سست مشاهده گردید. آستر مخاط یا پارین، در پستانداران بافت همبندی



بدنه معده در هر دو گونه قسمت عمده معده را تشکیل داده که غدد گاستریک عمق کمتری نسبت به غدد معدی کاردیا داشته و انشعابات کمتری داشتند. غدد از نوع لوله‌ای ساده منشعب مستقیم بودند. غدد این ناحیه دارای ترشحات آنزیمی، موکوسی و اسید کلریدریک و دارای سلول‌های اصلی، مرزنشین و موکوسی گردنی بود. در عمق ناحیه بدنه غدد معدی همراه با سلول‌های جداری دیده شد. در پستانداران غدد بدنه معده دارای ترشحات آنزیمی، اسید کلریدریک و موکوسی می باشد. کفت‌ها در ناحیه بدنه معده حدود ۲/۱ تا ۴/۱ از ضخامت پارین را فرا می‌گیرد. غدد از ته کفت‌ها تا طبقه ماهیچه مخاطی امتداد دارند. این غدد دارای چهار نوع سلول هستند که عبارتند از سلول‌های موکوسی گردن، سلول‌های اصلی، سلول‌های مرزنشین و سلول‌های درون‌ریز [۱۱]. ناحیه پیلور در هر دو گونه دارای غدد شبیه به ناحیه کاردیا و از نوع ساده منشعب پیچ خورده بود. روزنه‌ها عمیق‌تر و تنها تفاوت این ناحیه در این بود که لایه حلقوی عضلانی تکامل پیدا کرده و اسفنگتر پیلور را می‌ساخت. غدد مثل کاردیا، موکوس و آنزیم ترشح کرده و تعداد کمی سلول‌های جداری نیز در این ناحیه دیده شد. در عمق ناحیه پیلور فقط غدد معدی (عدم حضور سلول‌های جداری) دیده شد. در پستانداران کفت‌ها در ناحیه پیلور عمیق‌تر از ناحیه کاردیا و بدنه می‌باشند. غدد این ناحیه لوله‌ای پیچیده‌اند و موکوس ترشح می‌کند. سلول‌های مرزنشین در این ناحیه به تدریج تحلیل می‌رود. غدد پیلور شبیه غدد کاردیاست، با این تفاوت که ساختمان آن به طرف دوازدهه تغییر می‌کند [۱۴].

### نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که بافت معده در هر دو گونه شبیه به پستانداران و دارای ۳ ناحیه کاردیا، بدنه و پیلور می‌باشد اما آستر مخاط و زیرمخاط در گونه میوه‌خوار ضخیم‌تر و مشخص‌تر بوده و رشته‌های کلاژن بیشتری نسبت به گونه

حشره‌خوار دارد. به طور کلی لایه‌ها در گونه میوه‌خوار نسبت به گونه حشره‌خوار ضخیم‌تر می‌باشد که احتمالاً علت آن می‌تواند بزرگتر بودن معده گونه میوه‌خوار نسبت به گونه حشره‌خوار باشد که ناشی از لزوم مدت زمان بیشتر جهت هضم مواد سلولزی در معده گونه میوه‌خوار می‌باشد.

### تقدیر و تشکر

با انجام این تحقیق بر خود لازم می‌دانیم مراتب سپاس خود را از کلیه کسانی که در این امر ما را یاری کردند از جمله دکتر حسین کارگر جهرمی قدردانی به عمل آوریم.

### منابع

- ۱- اطهری، ع. ۱۳۹۱. زیباشهر جهرم. چاپ اول، انتشارات بونیز، جهرم، ۷۲۲ صفحه.
- ۲- اعتمادی، ا. ۱۳۶۳. پستانداران ایران، جلد ۳: ایران، بخش محیط زیست، تهران.
- ۳- پوستی، ا، ادیب مرادی، م. ۱۳۸۲. بافت شناسی مقایسه ای و هیستوتکنیک. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، صفحه ۵۴۶.
- ۴- جان کوئیرا، ک. ۱۳۷۲. بافت شناسی پایه. مترجمین: دکتر رستم خوش سر، دکتر علی سپهری، چاپ اول، انتشارات شهرآب، تهران، صفحه ۴۳۸-۳۷۴.
- ۵- ضیایی، ه. ۱۳۹۰. راهنمایی صحرایی پستانداران ایران. چاپ چهارم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، صفحه ۴۱۹.
- ۶- ظهوری، ح. ۱۳۸۶. بررسی وضعیت جمعیت و توزیع خفاش میوه خوار *Rousettus aegyptauscus* در ایران. پایان نامه دکتری، گروه علوم محیط زیست و انرژی و علوم. دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.



*Bulletin of Zoological Society of Egypt*, 16: 50-54.

17- Nancy B., Simmons<sup>1</sup>, Kevin L., Seymour<sup>2</sup>, Jo rg Habersetzer<sup>3</sup> & Gregg F. Gunnell<sup>4</sup> (2008), Primitive Early Eocene bat from Wyoming and the evolution of flight and echolocation. *Nature*, 451(7180): 818 Extra.

18- Pavey C. R., Burwell C.J. (1998), Bat Predation on Eared Moths: A Test of the Allotonic Frequency Hypothesis. *Oikos*, 81 (1): 143-151.

19- Rouk C., Glass P. (1997), Comparative gastris histology of five north and central American bats. *Journal of Mammalogy*, 51: 455-472.

20- Simmons, N.B., K.L. Seymour, J. Habersetzer, and G.F. Gunnell. (2008), Primitive early Eocene bat from Wyoming and the evolution of flight and echolocation. *Nature*, 451: 818-816.

21- Thomas S.P., Suthers R.A. (1972), Physiology and energetics of bat flight. *Journal of Experimental Biology* 57: 317.

22- Tuttle M. (1995), North American bat. *National Geographic*, 2: 36-57.

23- Weber N. (2005), Notes on Iraq Insectivora and Chiroptera. *Journal of Mammalogy*, 36(1): 123-126.

24- Wood G. (1983), The Guinness Book of Animal Facts and Feats. Sterling Publishing. pp: 2-8.

7- Albayrak I., Asan N., Yorulmaz T. (2008), The natural history of the Egyptian fruit Bat, *Rousettus aegyptauscus* in Turkey (Mammalia: Chiroptera). *Turkish Journal of Zoology*, 32: 11-18.

8- Andrew W. (1950), Text book of comparative histology. Oxford University Press, New York.

9- Benda P., Ruedi M., Aulagnier S. (2004), New data on the distribution of bats (chiroptera) in Morocco. *Vespertilio*, 8: 13-44.

10- Eisentraut M. (1950), Die emahrung der fledermausen (Microchiroptera), *Zool ahrb. Ena*, 79:114-177.

11- Frith G. (1997), The normal lymphatic system of domestic fowl. *Veterinary Bulletin*, 47: 167-179.

12- George J.C. (1966), Avian myology. Academic press, New York.

13- Grasse P. (1995), Trai te de zoologie. Mammiferes. Massan et cie, 17: 1758-1841.

14- Heath J., Burke A., (1999), Gastrointestinal tract. Wheaders functional histology. A text and color Atlas .New York.

15- Karmimi M., Huttere R., Benda P., Siahsarvi R., Krystufek B. (2008), Annotated Check list of the mammals of Iran. *Lynx*, 39(1): 63-102.

16- Madkour R.G. (1961), The structure of the facial aea in the mouse-tailed bat *Rhinopoma hardwickii cystops* Thomas.

