

Prevalence of *Linguatula serrata* infestation in slaughtered sheep and goats at Tabriz abattoir during 2023–2024

Abstract

Linguatula serrata is an important zoonotic parasite whose nymphal stage resides in the liver, lungs, and mesenteric lymph nodes of small ruminants as intermediate hosts, while the adult form inhabits the nasal sinuses of carnivores, including dogs. This study aimed to determine the prevalence of nymphal *L. serrata* infestation in sheep and goats slaughtered at the Tabriz industrial abattoir. Over the course of one year, from April 2023 to April 2024, a total of 4000 mesenteric lymph nodes were collected from 800 animals (400 sheep and 400 goats) and examined morphologically for the presence of nymphs. Data were analyzed using the Chi-square test in SPSS software version 26. Results showed that 14.8% of the animals and 8.85% of the lymph nodes were infested. The prevalence was significantly higher in goats (19.3%) than in sheep (10.3%) ($p < 0.05$). Infestation rates were significantly higher in females than males for both species. In goats, the prevalence increased significantly with age ($p = 0.009$), while in sheep, this trend was not statistically significant. Additionally, higher infestation rates were observed during the colder seasons, especially autumn ($p < 0.05$). Overall, the results suggest that the prevalence of *L. serrata* nymph infestation in slaughtered sheep and goats in Tabriz was lower than some previous reports from the region, possibly indicating a decreasing trend. These findings highlight the importance of control measures and continuous monitoring to prevent this zoonotic parasitic infection.

Keywords: Goat, *Linguatula serrata*, Lymph nodes, Sheep, Tabriz

بررسی میزان آلودگی به لینگوتولا سراتا در بز و گوسفندان کشتار شده در کشتارگاه تبریز طی

۱۴۰۲-۱۴۰۳

چکیده

لینگوتولا سراتا یک انگل زئونوتیک مهم است که مرحله نوچه آن در کبد، ریه و غدد لنفاوی مزانتریک نشخوارکنندگان کوچک به عنوان میزبان واسطه و فرم بالغ آن در سینوسهای بینی گوشتخواران از جمله سگ زندگی می کند. هدف از این تحقیق، تعیین شیوع آلودگی به نوچه این انگل در گوسفندان و بزهای کشتار شده در کشتارگاه صنعتی تبریز بود. برای این منظور در طی یک سال از فروردین ماه ۱۴۰۲ تا فروردین ماه ۱۴۰۳ غدد لنفاوی مزانتریک به تعداد ۴۰۰۰ از ۸۰۰ رأس دام (۴۰۰ راس گوسفند و ۴۰۰ راس بز) جمع آوری و از نظر وجود نوچه‌ها بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیک بررسی شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون کای اسکور در نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ تحلیل شدند. نتایج نشان داد که در مجموع، ۱۴/۸ درصد از دام‌ها و ۸/۸۵ درصد از غدد لنفاوی بالوده بودند. شیوع آلودگی در بزها (۱۹/۳ درصد) به طور معناداری بیشتر از گوسفندان (۱۰/۳ درصد) بود ($p < 0.05$). میزان آلودگی در گوسفندان و بزهای ماده به طور معناداری بیشتر از نرها بود. در بزها، آلودگی با بالا رفتن سن بطور معنی داری افزایش یافت ($p = 0.009$) اما در گوسفندان معنادار نبود. همچنین، شیوع در فصول سرد به ویژه پاییز، بالاتر بود ($p < 0.05$). بطور کلی می توان نتیجه گرفت که شیوع آلودگی گوسفندان و بزهای کشتار شده در کشتارگاه تبریز به نوچه لینگوتولا سراتا در این مطالعه کمتر از برخی گزارش‌های پیشین در منطقه بود که می‌تواند نشانگر روند کاهشی باشد. یافته‌ها بر اهمیت اقدامات کنترلی و پایش مستمر در پیشگیری از این انگل زئونوتیک تأکید دارند.

کلید واژه: لینگوتولا سراتا، بز، گوسفند، غدد لنفاوی، تبریز

مقدمه

لینگوتولا سراتا انگل پنتاستومید زئونوزی است که که مرحله بالغ آن در دستگاه تنفسی فوقانی میزبان‌های نهایی، عمدتاً سگ‌سانان، زندگی می کند (Soulsby, 1982). تخم‌های انگل از طریق ترشحات بینی یا مدفوع، دفع می‌شود و پس از بلعیده شدن توسط میزبان‌های واسطه مانند نشخوارکنندگان کوچک، در دستگاه گوارش باز می‌شود و لاروها از دیواره روده عبور کرده و به اندام‌هایی همچون کبد، ریه، طحال و به ویژه غدد لنفاوی مزانتریک مهاجرت می‌کنند (Hajipour et al., 2025). مرحله نوزادی در این اندام‌ها باقی مانده و در صورت بلعیده شدن توسط میزبان نهایی، چرخه زیستی انگل کامل می‌گردد.

در نشخوارکنندگان، آلودگی به لینگوتولا سراتا معمولاً بدون علامت بالینی بوده و تنها در صورت بروز عفونت شدید یا درگیری گسترده اندام‌ها ممکن است علائمی نظیر کاهش وزن، ضعف عمومی، تورم غدد لنفاوی مزانتریک، و در برخی موارد اختلال‌های گوارشی خفیف مشاهده شود (Hendrix, 1998). در اغلب موارد، آلودگی صرفاً در خلال بازرسی لاشه در کشتارگاه شناسایی می‌شود، به ویژه هنگامی که کیست‌های سفید یا کرم‌مانند در غدد لنفاوی یا کبد قابل مشاهده باشند.

آلودگی انسان به دو صورت رخ می‌دهد و در صورت بلعیدن تخم‌های انگل باعث لینگوتولوزیس احشایی شده و با علائمی مانند واکنش‌های آلرژیک، تب، اتوزینوفیلی، درد شکمی و درگیری احشایی همراه خواهد بود. و در اثر مصرف اندام‌های آلوده به مرحله نوچه انگل به صورت خام یا کم پخته از جمله کبد و ریه باعث سندرم نازوفارنژیال یا بینی-حلقی یا سندرم هالزون یا مارارا شده و علائمی نظیر احساس وجود جسم خارجی در حلق، عطسه، ترشح بینی، فارنژیت، لارینژیت، آبریزش چشم، سرفه خشک، و خارش گلو نشان خواهد داد (Hamid et al., 2012; Khalil et al., 2013; Koehsler et al., 2011).

با توجه به اهمیت زئونوزی این انگل و نبود علائم بالینی مشخص در میزبانان دامی، کشتارگاه‌ها نقش کلیدی در شناسایی و پایش آلودگی دارند. بازرسی منظم لاشه‌ها و اندام‌های داخلی دام‌های کشتار شده، به ویژه غدد لنفاوی مزانتریک، کبد و ریه، امکان

تشخیص آلودگی‌های تحت‌بالینی را فراهم می‌آورد. مطالعه‌های مختلف در ایران و سایر کشورها شیوع بالایی از آلودگی به *لینگواتولا* / *سراتا* نشان می‌دهد که می‌تواند بیانگر حضور پایدار چرخه این انگل در محیط‌های روستایی و نیمه‌صنعتی باشد (Garedaghi, 2011; Gul et al., 2009; Hajipour, Ketzis, et al., 2019; Hajipour, Soltani, et al., 2019; Nourollahi et al., 2010, 2011; Tavassoli et al., 2007; Yektaseresht et al., 2017; Youssefi et al., 2014).

در سال‌های اخیر، مداخله‌های بهداشتی نظیر ارتقاء آگاهی دامداران، بهبود مدیریت پسماندهای کشتارگاهی، کاهش تماس سگ‌ها با لاشه‌ها و آموزش جوامع محلی در خصوص خطرات زئونوزی، منجر به کاهش نسبی آلودگی در برخی نواحی شده است. با این وجود، ارزیابی روند زمانی آلودگی به‌ویژه در سطح منطقه‌ای، امری ضروری در برنامه‌ریزی کنترل و پیشگیری مؤثر تلقی می‌شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع آلودگی به *لینگواتولا* / *سراتا* در غدد لنفاوی بز و گوسفند کشتار شده در کشتارگاه تبریز طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳ طراحی گردیده و تلاش دارد با بهره‌گیری از داده‌های مستند کشتارگاهی، تصویری واقع‌بینانه از وضعیت اپیدمیولوژیک این انگل در منطقه ارائه دهد.

روش‌شناسی پژوهش

این مطالعه به‌صورت مقطعی در طی بازه زمانی یک‌ساله از فروردین ۱۴۰۲ تا فروردین ۱۴۰۳ در کشتارگاه صنعتی تبریز، استان آذربایجان شرقی انجام شد. در این مطالعه، برای تعیین تعداد نمونه مورد نیاز از فرمول ترانسفیلد استفاده شد (Thrusfield, 2018). این فرمول یکی از روش‌های استاندارد در مطالعات اپیدمیولوژیک است و به‌صورت $n = Z^2 \cdot P(1-P) / d^2$ تعریف می‌شود که در آن n تعداد نمونه مورد نیاز، Z مقدار نرمال استاندارد متناظر با سطح اطمینان ۹۵٪ (۱/۹۶)، P شیوع مورد انتظار، و d دقت مورد نظر است. با فرض شیوع ۵۰ درصد ($P = 0.5$)، دقت ۵ درصد ($d = 0.05$) و سطح اطمینان ۹۵ درصد، تعداد نمونه مورد نیاز برابر با ۳۸۴ رأس بز یا گوسفند برآورد گردید. در نهایت، برای افزایش دقت و اطمینان از نتایج، تعداد ۴۰۰ نمونه به‌صورت تصادفی ساده انتخاب و بررسی شد. در مجموع، از تعداد ۸۰۰ رأس دام کشتار شده (شامل ۴۰۰ رأس بز و ۴۰۰ رأس گوسفند)، نمونه‌برداری صورت گرفت. از هر دام ۵ عدد غدد لنفاوی مزاتریک و در مجموع ۴۰۰۰ غدد لنفاوی از ۸۰۰ رأس دام جمع‌آوری شد. دام‌ها به‌صورت تصادفی سیستماتیک از بین حیوانات آماده کشتار، در فصول مختلف انتخاب شده و به‌علت محدودیت و عدم توانایی در استفاده از فرمول دندان‌ی، بر اساس اطلاعات دامدار، سن حیوانات به سه گروه کمتر از ۲ سال و ۲-۳ سال و بیشتر از ۳ سال طبقه‌بندی و نیز جنس آنها ثبت گردید. در هر لاشه، غدد لنفاوی مزاتریک به‌عنوان اندام اصلی هدف، جهت بررسی آلودگی به نوچه‌های انگل، به‌صورت کامل جدا و بعد از برش‌های متعدد در پلیت حاوی آب ولرم قرار داده شد تا نوچه‌ها از بافت عقده لنفاوی خارج شود. نوچه‌ها در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ با توجه به ویژگی‌های مورفولوژیک از جمله شکل زبانی، بندبند بودن بدن، خارهای مشخص تأیید گردید (Foreyt, 2013; Otranto and Wall, 2024; Soulsby, 1982).



شکل ۱: غدد لنفاوی مزانتریک جمع آوری شده از گوسفندان و بزهای کشتار شده در کشتارگاه تبریز (پیکان های قرمز رنگ) (A)، نوچه های لینگوتولا سراتا در بافت غدد لنفاوی (پیکان های قرمز رنگ) (B).

تحلیل آماری

داده های جمع آوری شده در نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ وارد شده و شاخص های توصیفی (درصد شیوع کل و به تفکیک گونه دام، فصل، جنس، و سن) محاسبه گردید. مقایسه شیوع بین گروه های مختلف با استفاده از آزمون مربع کای (Chi-square) انجام شد. سطح معناداری آماری در تمامی آزمون ها کمتر از ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهشی

از ۸۰۰ راس گوسفند و بز مورد مطالعه ۱۱۸ راس (۱۴/۸٪) و از ۴۰۰۰ غدد لنفاوی مزانتریک بررسی شده ۳۵۴ مورد (۸/۸۵٪) آلوده به نوچه لینگوتولا سراتا بود. از میان، ۲۶۵ (۶/۶٪) غده لنفاوی مربوط به بزها و ۸۰ (۲٪) مورد مربوط به گوسفندان بود. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان آلودگی در بزها (۱۹/۳٪) به طور معناداری بیشتر از گوسفندان (۱۰/۳٪) بود ($p < 0.05$). میزان آلودگی در گوسفندان و بزهای ماده (۱۷/۵٪ و ۴۴/۱٪) بطور معنی داری بیشتر از حیوانات نر (۵/۷٪ و ۷/۷٪) بود ($P = 0.000$). بررسی آلودگی بر اساس گروه های سنی نیز نشان دهنده افزایش شیوع با افزایش سن دام بود. در گوسفندان، بیشترین و کمترین میزان آلودگی به ترتیب در دام های بالای ۳ سال (۱۲/۶ درصد) و کمتر از ۲ سال (۰ درصد) بود، و این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود ($P = 0.09$). در بزها این روند افزایشی از نظر آماری معنادار بود ($P = 0.009$). به طوری که میزان آلودگی در گروه سنی بالای ۳ سال ۲۴/۹ درصد، ۲ تا ۳ سال ۱۷/۴ درصد، و در زیر ۲ سال تنها ۷/۸ درصد بود.

بررسی فصلی نیز نشان داد که آلودگی در فصول سرد سال به طور معناداری بیشتر است. در گوسفندان، بالاترین میزان آلودگی در پاییز (۱۸/۵ درصد) و پایین ترین میزان در تابستان و بهار (به ترتیب ۵/۷ و ۵/۵ درصد) بود ($P = 0.041$). در بزها نیز الگوی مشابهی مشاهده شد، و میزان آلودگی در پاییز و زمستان به ترتیب ۲۹ و ۲۱ درصد، در حالی که در تابستان و بهار این میزان به ۱۲ و ۱۵ درصد کاهش یافته بود ($P = 0.013$).

جدول ۱: میزان آلودگی گوسفندان کشتار شده در کشتار گاه تبریز به نوجه لینگوتولا سراتا طی سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ براساس فصل، سن و جنس

حیوان	فصل			سن			جنس	
	فصل	تعداد کشتار	تعداد آلوده (درصد)	کمتر از ۲ سال (تعداد=۴۶)	۲-۳ سال (تعداد=۱۷۲)	بیشتر از ۳ سال (تعداد=۱۸۲)	نر (تعداد=۲۴۶)	ماده (تعداد=۱۵۴)
گوسفند	بهار	۹۱	۵ (۵/۵)	۰	۳ (۱/۴)	۲ (۱/۰۹)	۲ (۰/۸)	۳ (۱/۹)
	تابستان	۱۰۵	۶ (۵/۷)	۰	۳ (۱/۴)	۳ (۱/۶۴)	۲ (۰/۸)	۴ (۲/۵)
	پاییز	۹۲	۱۷ (۱۸/۵)	۰	۷ (۴/۰۶)	۱۰ (۵/۴۹)	۶ (۲/۴)	۱۱ (۷/۱)
	زمستان	۱۱۲	۱۳ (۱۱/۶)	۰	۵ (۲/۹)	۸ (۴/۳۹)	۴ (۱/۶)	۹ (۵/۸)
	تعداد کل	۴۰۰	۴۱ (۱۰/۳)	۰	۱۸ (۱۰/۵)	۲۳ (۱۲/۶)	۱۴ (۵/۷)	۲۷ (۱۷/۵)
	P value	۰/۰۹		۰/۰۴۱			۰/۰۰۰	

جدول ۲: میزان آلودگی بزهای کشتار شده در کشتار گاه تبریز به نوجه لینگوتولا سراتا طی سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ براساس فصل، سن و جنس

جنس	سن				فصل			حیوان
	ماده (تعداد=۱۲۷)	نر (تعداد=۲۷۳)	بیشتر از ۳ سال (تعداد=۱۸۱)	۲-۳ سال (تعداد=۱۵۵)	کمتر از ۲ سال (تعداد=۶۴)	تعداد آلوده (درصد)	تعداد کشتار	
بز	۱۰ (۷/۸)	۵ (۱/۸)	۸ (۴/۴)	۵ (۳/۲)	۱ (۱/۵)	۱۵ (۱۵)	۱۰۰	بهار
	۶ (۴/۷)	۶ (۲/۱)	۶ (۳/۳)	۴ (۲/۵)	۲ (۳/۱)	۱۲ (۱۲)	۱۰۰	تابستان
	۲۰ (۱۵/۷)	۹ (۳/۲)	۲۰ (۱۱/۰۴)	۹ (۵/۸)	۱ (۱/۵)	۲۹ (۲۹)	۱۰۰	پاییز
	۲۰ (۱۵/۷)	۱ (۰/۳۶)	۱۱ (۶/۰۷)	۹ (۵/۸)	۱ (۱/۵)	۲۱ (۲۱)	۱۰۰	زمستان
	۵۶ (۴۴/۱)	۳۱ (۷/۷)	۴۵ (۲۴/۹)	۲۷ (۱۷/۴)	۵ (۷/۸)	۷۷ (۱۹/۳)	۴۰۰	تعداد کل
	۰/۰۰۰		۰/۰۰۹			۰/۰۱۳		P value

بحث

در مطالعه حاضر، شیوع آلودگی به نوجه‌های لینگوتولا سراتا در بزهای کشتار شده ۱۹/۳ درصد گزارش شد که از بسیاری از مطالعات مشابه، به‌ویژه آن‌هایی که در مناطق غربی و شمال غرب کشور انجام شده‌اند، به‌طور قابل‌توجهی پایین‌تر بود. برای مثال میزان آلودگی در ارومیه ۶۸٪ (Yakhchali et al., 2009)، تبریز ۵۸/۲٪ (Hajipour, Soltani, et al., 2019)، شمال غرب ایران ۵۰/۷۵٪ (Rezaei et al., 2011)، کرمان ۴۹/۱٪ (Nourollahi et al., 2010)، همدان ۲۴٪ (Dehkordi et al., 2014) و ۳۱/۴٪ (Gharekhani et al., 2017). به‌رحال میزان شیوع بدست آمده از مطالعات ما کمتر از میزان شیوع در مازندران (۱۶/۸٪) بود. دلایل این اختلافات می‌تواند ناشی از تفاوت در شرایط آب و هوایی، میزان تماس بزها با منابع آلودگی، سن و جنس دام‌ها، وضعیت بهداشتی و تغذیه‌ای دامداری‌ها، و همچنین روش‌های نمونه‌گیری و تشخیص آزمایشگاهی باشد. در بسیاری از مناطق غربی کشور

که چراگاه‌ها وسیع‌تر و امکان تماس بزها با تخم انگل‌های دفع‌شده توسط میزبان‌های نهایی بیشتر است، افزایش نرخ آلودگی دور از انتظار نیست. افزون بر این، در مناطقی که سگ‌های بدون صاحب به‌وفور یافت می‌شوند و نظارتی بر وضعیت سلامت آن‌ها وجود ندارد، چرخه زندگی انگل راحت‌تر حفظ می‌شود و خطر آلودگی برای میزبان‌های واسط مانند بز افزایش می‌یابد (Hajipour & Tavassoli, 2019).

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان آلودگی در بزها (19.3%) به‌طور معناداری بیشتر از گوسفندان (10.3%) بود ($p < 0.05$) که با مطالعات انجام گرفته شده توسط دیگران هم‌خوانی داشت (Dehkordi et al., 2014; Hajipour, Soltani, et al., 2019; Nourollahi et al., 2010; Rezaei et al., 2011; Yakhchali et al., 2009). این تفاوت به عوامل مختلفی از جمله تفاوت‌های رفتاری، تغذیه‌ای، اکولوژیکی و فیزیولوژیکی میان بز و گوسفند مرتبط باشد. بزها معمولاً در مقایسه با گوسفندان رفتار تغذیه‌ای متفاوت‌تری دارند؛ به‌عنوان مثال، آن‌ها تمایل بیشتری به چرا در ارتفاعات، بوته‌ها و مناطقی با پوشش گیاهی متنوع دارند که ممکن است احتمال تماس آن‌ها با میزبانان نهایی یا منابع آلوده را افزایش دهد (Hajipour & Tavassoli, 2019). از دیدگاه ایمنی‌شناسی، برخی مطالعات پیشنهاد کرده‌اند که پاسخ‌های ایمنی میزبان نیز ممکن است در میزان آلودگی تأثیرگذار باشد. تفاوت‌های ذاتی در ایمنی مخاطی یا پاسخ‌های سلولی و هومورال بین بز و گوسفند می‌تواند در حساسیت بیشتر بزها نسبت به برخی انگل‌ها نقش داشته باشد (Craig et al., 2007).

بر اساس نتایج این مطالعه، میزان آلودگی در گوسفندان (۱۷/۵٪) و بزهای ماده (۴۴/۱٪) به‌طور معناداری بیشتر از حیوانات نر (به‌ترتیب ۵/۷٪ و ۷/۷٪) بود که با مطالعات پیشین هم‌خوانی داشت (Dehkordi et al., 2014; Hajipour, Soltani, et al., 2019; Nourollahi et al., 2010; Rezaei et al., 2011; Yakhchali et al., 2009).

این تفاوت آماری قابل توجه میان جنسیت‌ها، می‌تواند تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل فیزیولوژیک، ایمنی‌شناسی، رفتاری و مدیریتی قرار گیرد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که حیوانات ماده به‌ویژه در دوره‌های فیزیولوژیکی خاص مانند آبستنی و شیردهی، دچار تغییراتی در وضعیت ایمنی می‌شوند که ممکن است آن‌ها را مستعدتر به ابتلا یا بروز علائم بالینی عفونت‌های انگلی سازد (Barger, 1993). تغییرات هورمونی مرتبط با استروژن و پروژسترون نیز می‌تواند با تضعیف نسبی پاسخ‌های ایمنی، بر شدت و شیوع آلودگی‌ها تأثیرگذار باشند (Escobedo et al., 2009). از سوی دیگر، در بسیاری از واحدهای دامداری، حیوانات ماده به‌دلیل نقش تولیدمثلی و شیردهی، مدت زمان بیشتری در گله نگهداری می‌شوند، در حالی که نرها اغلب در سنین پایین‌تر روانه کشتار می‌گردند. این طول عمر بیشتر، موجب افزایش فرصت تماس دام ماده با عوامل آلوده‌کننده محیطی و میزبانان واسط می‌شود (Hajipour & Tavassoli, 2019). افزون بر این، تفاوت در الگوی تغذیه، سطح استرس ناشی از بارداری و زایش، و حتی نحوه نگهداری و دسترسی به منابع ضدانگل‌درمانی در بین دام‌های نر و ماده نیز می‌تواند به بروز تفاوت‌های معنی‌دار در الگوی آلودگی منجر شود (Hoste et al., 2008).

یافته‌های این مطالعه نشان داد که میزان آلودگی در گوسفندان برابر با ۱۰/۳٪ بود که با نتایج مطالعات انجام گرفته توسط عزیزی در سال ۲۰۱۵ در شهر کرد با میزان شیوع ۹ درصد (Azizi et al., 2015)، دهکردی و همکاران در سال ۲۰۱۴ در همدان با میزان شیوع ۱۰/۲ درصد (Dehkordi et al., 2014)، خیرآبادی و همکاران در سال ۲۰۱۵ در اصفهان با میزان شیوع ۱۱/۳ درصد (Kheirabadi et al., 2015) و شکر فروش و همکاران در سال ۲۰۰۴ در شیراز با میزان شیوع ۱۱/۵ درصد هم‌خوانی داشت. به‌رحال میزان شیوع ۶۵/۷۹ درصد در ارومیه (Yakhchali et al., 2009)، ۴۲/۶۹ درصد در شمالغرب ایران (Rezaei et al., 2011) و ۱۹/۷۶

درصد در کرمانشاه (Hashemnia et al., 2018) از نتایج دست آمده در مطالعات ما بیشتر بود. تفاوت در روش‌های تشخیص، حساسیت آزمون‌ها، تعداد نمونه‌ها و زمان نمونه‌گیری نیز می‌تواند در اختلاف نتایج نقش داشته باشد (Hajipour & Tavassoli, 2019).

یافته‌های این مطالعه نشان داد که شیوع آلودگی در میان دام‌ها با افزایش سن به‌طور معناداری افزایش می‌یافت. این الگو که در هر دو گونه گوسفند و بز مشاهده شد، با گزارش‌های پیشین هم‌راستا بوده و به‌عنوان یکی از ویژگی‌های اپیدمیولوژیک رایج در آلودگی‌های انگلی در نشخوارکنندگان شناخته می‌شود (Gm et al., 2003). از نظر بیولوژیکی، افزایش مدت زمان تماس دام با محیط، چرای طولانی‌تر در چراگاه‌های آلوده، و احتمال مواجهه مکرر با میزبانان نهایی، از جمله عواملی هستند که باعث می‌شوند دام‌های مسن‌تر بیشتر در معرض آلودگی قرار گیرند (Otranto & Wall, 2024). در بسیاری از انگل‌های با چرخه زندگی پیچیده، مانند ترماتودها، سستودها یا آترپودهای انگلی مانند *لینگولا/سرتا* طول عمر و دفعات تماس با منابع آلودگی، نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش احتمال ابتلا دارد. از سوی دیگر، دام‌های مسن‌تر معمولاً مدت بیشتری در گله باقی می‌مانند و ممکن است برنامه‌های کنترل انگل در آن‌ها به صورت نامنظم یا کمتر مؤثر اجرا شود (Soulsby, 1982).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج این مطالعه نشان داد که عوامل متعددی از جمله سن، جنس، و فصل می‌توانند بر الگوی شیوع آلودگی مؤثر باشند. با این حال، مقایسه با مطالعات پیشین انجام‌شده در این منطقه حاکی از این بود که میزان شیوع در مطالعه حاضر پایین‌تر بوده و روندی کاهشی را نشان می‌دهد؛ امری که می‌تواند ناشی از بهبود نسبی در شرایط بهداشت دام، افزایش آگاهی دامداران، و اجرای محدود اقدامات کنترلی در سال‌های اخیر باشد. این یافته‌ها اهمیت تداوم پایش‌های اپیدمیولوژیک، آموزش بهره‌برداران، و کنترل میزبان‌های نهایی مانند سگ‌ها را در راستای کاهش بیشتر خطرات بهداشتی این انگل زئونوتیک برجسته می‌سازند.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از همکاران شاغل در کشتارگاه صنعتی تبریز بابت مساعدت در نمونه برداری تقدیر و تشکر می‌کنند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌نمایند که در این پژوهش هیچگونه تعارض منافی ندارند.

منابع

Azizi, H., Nourani, H., & Moradi, A. (2015). Infestation and pathological lesions of some lymph nodes induced by *Linguatula serrata* nymphs in sheep slaughtered in Shahrekord Area (Southwest Iran). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(7), 574–578.
<https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.04.006>

- Barger, I. A. (1993). Influence of sex and reproductive status on susceptibility of ruminants to nematode parasitism. *International Journal for Parasitology*, 23(4), 463–469. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(93\)90034-V](https://doi.org/10.1016/0020-7519(93)90034-V)
- Craig, P. S., McManus, D. P., Lightowlers, M. W., Chabalgoity, J. A., Garcia, H. H., Gavidia, C. M., Gilman, R. H., Gonzalez, A. E., Lorca, M., & Naquira, C. (2007). Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7(6), 385–394. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70134-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70134-2)
- Dehkordi, Z. S., Pajohi-Alamoti, M. R., Azami, S., & Bahonar, A. R. (2014). Prevalence of *Linguatula serrata* in lymph nodes of small ruminants: case from Iran. *Comparative Clinical Pathology*, 23(3), 785–788. <https://doi.org/10.1007/s00580-013-1689-5>
- Escobedo, G., De León-Nava, M. A., & Morales-Montor, J. (2009). Sex differences in parasitic infections: beyond the dogma of female-biased resistance. In *Sex hormones and immunity to infection* (pp. 187–204). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02155-8_7
- Foreyt, W.J. (2013). *Veterinary parasitology reference manual*. John Wiley & Sons, United States.
- Garedaghi, Y. (2011). Prevalence of *Linguatula serrata* Nymph in Goat in Tabriz, North-West of Iran. *Veterinary Research Forum*, 2(2), 129–133.
- Gharekhani, J., Esmaeilnejad, B., Brahmat, R., & Sohrabei, A. (2017). Prevalence of *Linguatula serrata* infection in domestic ruminants in west part of Iran: Risk factors and public health implications. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Istanbul University*, 1(1), 28–31. <https://doi.org/10.16988/iuvfd.266125>
- Gm, U., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M., & Fw, J. (2003). *Veterinary parasitology 2nd ed.* Black well science Ltd. Oxford.
- Gul, A., Deger, S., & Denizhan, V. (2009). The prevalence of *Linguatula serrata* (Frohlich, 1789) nymphs in sheep in the Van province. *Turkiye Parazitol Derg*, 33(1), 25–27.
- Hajipour, N., Ghorani, M., & Ketzis, J. (2025). Phylogenetic , molecular , and microscopic investigation of *Linguatula serrata* infection in stray and road - killed dogs in Northwest Iran. *BMC Veterinary Research*. <https://doi.org/10.1186/s12917-025-04582-6>
- Hajipour, N., Ketzis, J., & Esmaeilnejad, B. (2019). Pathological characteristics of *Linguatula serrata* (Aberrant arthropod) infestation in sheep and factors associated with prevalence in Iran. *Preventive Veterinary Medicine*, 172, 104781. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104781>
- Hajipour, N., Soltani, M., & Mirshekar, F. (2019). Effect of age, sex, and season on the prevalence of *Linguatula serrata* infestation in mesenteric lymph nodes of goats slaughtered in Tabriz, Iran. *Tropical Animal Health and Production*, 51(4). <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1768-3>
- Hajipour, N., & Tavassoli, M. (2019). Prevalence and associated risk factors of *Linguatula serrata* infection in definitive and intermediate hosts in Iran and other countries: a systematic review. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 16, 100288. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100288>

- Hamid, T., Hossein, Y. D., Bahadoran-Bagh-Badorani Mehran, F. S., & Masood, E. H. (2012). A case report of *Linguatula serrata* infestation from rural area of Isfahan city, Iran. *Advanced Biomedical Research*, 1(3), 1–3. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.100142>
- Hashemnia, M., Rezaei, F., Sayadpour, M., & Shahbazi, Y. (2018). Prevalence of *Linguatula serrata* nymphs and pathological lesions of infected mesenteric lymph nodes among ruminants in Kermanshah, western Iran. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 21(1), 94–102. <https://doi.org/10.15547/bjvm.1045>
- Hendrix, C. M. (1998). *Diagnostic veterinary parasitology* (2nd ed.). Mosby St. Louis, Mo.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J. F. J., & Aguilar-Caballero, A. J. (2008). Nutrition–parasite interactions in goats: is immunoregulation involved in the control of gastrointestinal nematodes? *Parasite Immunology*, 30(2), 79–88. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3024.2007.00987.x>
- Khalil, G., Haddad, C., Otroek, Z. K., Jaber, F., & Farra, A. (2013). Halzoun, an allergic pharyngitis syndrome in Lebanon: the trematode *Dicrocoelium dendriticum* as an additional cause. *Acta Tropica*, 125(1), 115–118. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2012.09.013>
- Kheirabadi, K. P., Fallah, A. A., Azizi, H., Samani, A. D., & Dehkordi, S. D. (2015). Prevalence of *Linguatula serrata* nymphs in slaughtered sheeps in Isfahan province, southwest of Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 39(3), 518–521. <https://doi.org/10.1007/s12639-013-0388-0>
- Koehsler, M., Walochnik, J., Georgopoulos, M., Prunte, C., Boeckeler, W., Auer, H., & Barisani-Asenbauer, T. (2011). *Linguatula serrata* tongue worm in human eye, Austria. *Emerging Infectious Diseases*, 17(5), 870. <https://doi.org/10.3201/eid1705.100790>
- Nourollahi, F. S. R., Kheirandish, R., Norouzi, A. E., & Fathi, S. (2010). The prevalence of *Linguatula serrata* nymphs in goats slaughtered in Kerman slaughterhouse, Kerman, Iran. *Veterinary Parasitology*, 171(1–2), 176–178. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.03.010>
- Nourollahi, F. S. R., Kheirandish, R., Norouzi, A. E., & Fathi, S. (2011). Mesenteric and mediastinal lymph node infection with *Linguatula serrata* nymphs in sheep slaughtered in Kerman slaughterhouse, Southeast Iran. *Tropical Animal Health and Production*, 43(1), 1–3. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9670-7>
- Otranto, D., & Wall, R. (2024). *Veterinary Parasitology*. John Wiley & Sons.
- Rezaei, F., Tavassoli, M., & Mahmoudian, A. (2011). Prevalence of *Linguatula serrata* infection among dogs and domestic ruminants in North West of Iran. *Veterinari Medicina*, 56(11), 561–567. <https://doi.org/10.17221/4275-VETMED>
- Soulsby, E. J. L. (1982). *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals* (Vol. 6). Lea and Febiger.
- Tavassoli, M., Tajik, H., Dalir Naghadeh, B., & Lotfi, H. (2007). Study of *Linguatula serrata* infestation in mesenteric lymph nodes of goats in slaughterhouse of Urmia, Iran. *Scientific-Research Iranian Veterinary Journal*, 3(3), 85–90. (In Persian).
- Thrusfield, M. (2018). *Veterinary epidemiology*, 4th Editio. ed. London: UK.

Yakhchali, M., Athari, S. H., Hajimohammadi, B., & Raeisi, M. (2009). Prevalence of *Linguatula serrata* in the ruminants slaughtered in Urmia slaughterhouse, Iran. *Journal of Veterinary Research*, 64(4), 329–332. (In Persian).

Yektaseresht, A., Asadpour, M., Jafari, A., & Malekpour, S. H. (2017). Seroprevalence of *Linguatula serrata* infection among sheep in Fars province, south of Iran. *Journal of Zoonotic Diseases*, 2(2), 45–50. <https://doi.org/20.1001.1.2476535.2017.2.2.6.2>

Youssefi, M., Tabaripour, R., Gerami, A., & Omrani, V. (2014). Electrophoretic pattern of *Linguatula serrata* larva isolated goat mesenteric lymph node. *Journal of Parasitic Diseases*, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s12639-014-0497-4>

Extended Abstract

Introduction

Linguatula serrata is a zoonotic pentastomid parasite whose adult form inhabits the upper respiratory tract of definitive hosts, primarily canids. The parasite's eggs are excreted through nasal discharge or feces and may be ingested by intermediate hosts such as small ruminants. After ingestion, the larvae hatch in the gastrointestinal tract, penetrate the intestinal wall, and migrate to organs including the liver, lungs, spleen, and especially the mesenteric lymph nodes. The nymphal stage remains in these tissues until consumed by a definitive host, thereby completing the parasite's life cycle. Infected ruminants usually show no clinical symptoms, and the infestation is often detected during post-mortem inspection at abattoirs. However, in cases of heavy infestation, signs such as general weakness, weight loss, and mesenteric lymphadenopathy may occur. In humans, the infestation can result from ingestion of either parasite eggs or raw/undercooked infected organs (e.g., liver, lungs), leading to visceral linguatulosis or nasopharyngeal syndrome (Halzoun), respectively. Symptoms in humans vary and may include allergic reactions, fever, abdominal pain, nasal irritation, sneezing, pharyngitis, and coughing. Given the zoonotic importance of this parasite and the typically asymptomatic nature of infestation in livestock, slaughterhouses play a crucial role in identifying and monitoring infestations. Numerous studies from Iran and other countries have reported variable prevalence rates of *L. serrata* infection among livestock, highlighting the persistent presence of the parasite's life cycle, especially in rural and semi-industrial settings. This study aimed to determine the prevalence of *L. serrata* infestation in the mesenteric lymph nodes of slaughtered sheep and goats in Tabriz, Iran, during the 2023–2024 period, and to evaluate its association with animal species, sex, age, and season.

Materials and Methods

A cross-sectional study was conducted over one year (April 2023 to April 2024) at the Tabriz industrial abattoir, located in East Azerbaijan province, Iran. Sample size was calculated using a standard epidemiological formula: $n = Z^2 \cdot P(1-P)/d^2$, where Z is the z-score corresponding to 95% confidence (1.96), P is the expected prevalence (0.5), and d is the desired precision (0.05). Based on this, 384 animals per species were required. To enhance accuracy, 400 sheep and 400 goats were randomly selected. From each animal, five mesenteric lymph nodes were collected, yielding a total of 4000 nodes. The animals were chosen randomly across different seasons, and data on age (classified into <2 years, 2–3 years, >3 years) and sex were recorded. Lymph nodes were dissected and placed in warm water to allow nymphs to emerge. Morphological identification was based on features such as tongue-like shape, segmented body, and characteristic spines. Collected data were analyzed using SPSS version 26. Descriptive

statistics were used to calculate prevalence by species, sex, age group, and season. Differences between groups were tested using the Chi-square test, with statistical significance set at $p < 0.05$.

Results

Out of 800 animals examined, 118 (14.8%) were infested with *L. serrata* nymphs. Of the 4000 lymph nodes inspected, 354 (8.85%) were positive, with 265 (6.6%) from goats and 80 (2%) from sheep. The infestation rate was significantly higher in goats (19.3%) than in sheep (10.3%) ($p < 0.05$). Female animals had significantly higher infestation rates than males: in sheep, 17.5% of females vs. 5.7% of males were infested; in goats, 44.1% of females vs. 7.7% of males were positive ($p = 0.000$). Age-related trends showed increased prevalence with age. In sheep, the highest infestation was observed in animals over 3 years (12.6%), and the lowest in animals under 2 years (0%), though the difference was not statistically significant ($p = 0.09$). In goats, the age-related difference was significant ($p = 0.009$): 24.9% in those over 3 years, 17.4% in the 2–3 year group, and 7.8% in animals younger than 2 years. Seasonal analysis revealed significantly higher infestation rates during the colder months. In sheep, the highest rate occurred in autumn (18.5%), while the lowest was recorded in spring (5.5%) ($p = 0.041$). A similar pattern was observed in goats: 29% in autumn, 21% in winter, and reduced rates of 15% and 12% in spring and summer, respectively ($p = 0.013$).

Conclusion

This study highlights a relatively high prevalence of *L. serrata* nymphal infestation in the mesenteric lymph nodes of slaughtered goats and sheep in Tabriz, with significantly higher infestation rates observed in goats compared to sheep. Female and older animals were more frequently affected, suggesting a cumulative exposure risk over time. Furthermore, the increased prevalence during colder seasons implies a possible seasonal pattern in parasite transmission or host susceptibility. Given the zoonotic potential of *L. serrata* and the absence of obvious clinical signs in infested livestock, routine meat inspection, particularly of mesenteric lymph nodes, remains essential for early detection and monitoring. These findings underscore the importance of continued surveillance at the abattoir level and support the implementation of targeted control strategies, including improved waste management, reduced exposure of dogs to infested offal, and enhanced awareness among farmers and slaughterhouse workers. Future studies should focus on molecular identification and strain differentiation, as well as broader geographic surveillance to better understand the epidemiology of *L. serrata* in Iran.