



Original Research Paper

Investigating the prevalence of *Buxtonella sulcata* parasite in Birjandi breed goats in the summer of 1401 in livestock farms around Birjand

Seyed Reza Hosseini, Ali Maddahi Nejad, Saeed Dadkhah Tehrani *

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

Key Words

Goat
Parasite
Birjandi breed
Buxtonella sulcata
Khorasan province

Abstract

Introduction: *Buxtonella sulcata* protozoa is one of the ciliated protozoa of ruminant digestive system, which is round shape. The habitat of this parasite includes the cecum of goats, cows, buffaloes, sheep, camels, and rarely humans. The mode of transmission of the infection has not been completely identified, but it seems that according to the life cycle of other parasites of the Piconotrichidae family, it depends on water and is mostly transmitted through the mouth in stagnant and fresh waters.

Materials & Methods: From the feces of 105 goats by gender, including 52 males and 53 females, and the age range is 4 to 7 years, during the months of July, August and September 1401, in livestock farms around Birjand, in a simple random manner and through direct sampling. A sample was taken from the rectum. 50 grams of stool samples were collected from each head and transferred to the laboratory in containers containing 70% alcohol, and first the samples were examined directly using a microscope, and the positive samples were tested by the Clayton Lane test using water flotation solution Saturated salt were investigated.

Results: An infection with *Buxtonella sulcata* was reported in a 6-year-old male fluffy goat that did not have any clinical symptoms. The presence of *Buxtonella sulcata* cyst in Birjandi goats was reported for the first time by observing the cyst of this protozoan in South Khorasan province.

Conclusion: Due to the contamination of cattle with this parasite, it is recommended to be careful when breeding goats and cows in the farm.

* Corresponding Author's email: dr.dadkhah1371@gmail.com

Received: 28 February 2023; Reviewed: 30 March 2023; Revised: 2 May 2023; Accepted: 5 July 2023

(DOI): 10.22034/AEJ.2023.399251.2992

مقاله پژوهشی

بررسی میزان شیوع انگل باکستونلا سولکاتا در بز کرکی نژاد بیرجندی در تابستان ۱۴۰۱ در دامداری‌های اطراف بیرجند

سیدرضا حسینی، علی مداحی‌نژاد، سعید دادخواه‌تهرانی*

گروه انگل‌شناسی، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

کلمات کلیدی

چکیده

بز
انگل
نژاد بیرجندی
باکستونلا سولکاتا
استان خراسان

مقدمه: تک‌یاخته باکستونلا سولکاتا یکی از تک‌یاخته‌های مژکدار دستگاه گوارش نشخوارکنندگان می‌باشد که از نظر ظاهری گرد می‌باشد. محل زندگی این انگل شامل سکوم بز، گاو، گاو میش، گوسفند، شتر و به ندرت انسان می‌باشد. نحوه انتقال بیماری به صورت کامل شناسایی نشده است اما به نظر می‌رسد که با توجه به چرخه سایر انگل‌های خانواده پیکونوتریکیده وابسته به آب بوده و بیش تر در آب‌های راکد و شیرین از طریق دهان منتقل گردد.

مواد و روش‌ها: از مدفوع تعداد ۱۰۵ راس بز به تفکیک جنسیت شامل ۵۲ راس نر و ۵۳ راس ماده و محدوده سنی ۴ تا ۷ سال طی ماه‌های تیر، مرداد و شهریور ۱۴۰۱ در دامداری‌های اطراف بیرجند به صورت تصادفی ساده و از طریق برداشت مستقیم از راست روده نمونه برداری گردید. از هر راس ۵۰ گرم نمونه مدفوع جمع‌آوری و در ظروف حاوی الکل ۷۰ درصد به آزمایشگاه منتقل گردید و ابتدا به صورت روش مستقیم و با استفاده از میکروسکوپ نمونه‌ها بررسی شدند و نمونه‌های مثبت به وسیله آزمایش کلیتون لین با استفاده از محلول شناورسازی آب نمک اشباع مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج: آلودگی به باکستونلا سولکاتا در یک راس بز کرکی ۶ ساله نر که فاقد هرگونه علائم بالینی بود، گزارش گردید. وجود کیست باکستونلا سولکاتا در بزهای کرکی نژاد بیرجندی برای اولین بار با مشاهده کیست این تک‌یاخته در استان خراسان جنوبی گزارش شد. **بحث و نتیجه‌گیری:** به دلیل آلودگی گاو با این انگل نیز توصیه می‌شود که در بحث پرورش توام بز و گاو در مزرعه دقت کافی به عمل آید.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: dr.dadkhah1371@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹ اسفند ۱۴۰۱؛ تاریخ داوری: ۱۰ فروردین ۱۴۰۲؛ تاریخ اصلاح: ۱۲ اردیبهشت ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴ تیر ۱۴۰۲
(DOI): 10.22034/AEJ.2023.399251.2992

مقدمه

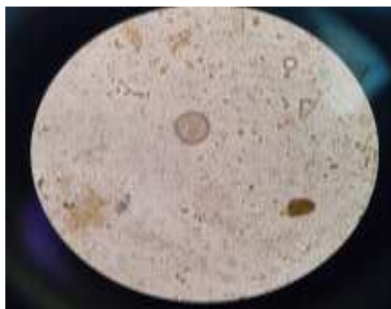
سایر انگل‌های این خانواده وابسته به آب بوده و بیش تر در آب‌های راکد و شیرین از طریق دهان منتقل گردد. هم‌چنین کوچ‌های فصلی در افزایش شانس ابتلا به این انگل موثر می‌باشند (۵، ۶، ۷). با توجه به خسارات اقتصادی که این انگل بر تولید از طریق مشکل اسهال و کاهش تولید گوشت و پشم تحت تاثیر استرس ناشی از بیماری بر بز کرکی نژاد بیرجندی می‌گذارد و سابقه کم از بررسی این انگل در سطح کشور و به خصوص بز کرکی نژاد بیرجندی، انجام این تحقیق لازم و ضروری به نظر می‌رسید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی میزان شیوع آلودگی با باکستونلا سولکاتا تعداد ۱۰۵ راس بز به تفکیک جنسیت شامل ۵۲ راس نر و ۵۳ راس ماده و محدوده سنی ۴ تا ۷ سال طی ماه‌های تیر، مرداد و شهریور ۱۴۰۱ به صورت تصادفی ساده از مدفوع آن‌ها نمونه برداری گردید. نمونه برداری به صورت برداشت مستقیم مدفوع از راست روده انجام شد. حجم نمونه با توجه به مطالعات قبل و آمار بزهای منطقه بیرجند محاسبه شد. از هر راس ۵۰ گرم نمونه مدفوع جمع‌آوری و در ظروف حاوی الکل ۷۰ درصد به آزمایشگاه منتقل گردید و ابتدا به صورت روش مستقیم مورد بررسی قرار گرفتند و سپس با استفاده از میکروسکوپ به منظور تعیین شدت آن‌ها و اطمینان بیش تر از نمونه‌های مثبت آزمایش کلیتون لین با استفاده از محلول شناورسازی آب نمک اشباع انجام شد و نمونه‌ها در آن با بزرگ‌نمایی حداقل ۴۰ و حداکثر ۱۰۰ برابر مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج

آلودگی به باکستونلا سولکاتا در یک راس بز کرکی ۶ ساله نر که فاقد هرگونه علائم بالینی بود به روش اسمیر مستقیم و جهت تایید نمونه مثبت، به روش کلیتون لین نیز گزارش گردید (شکل ۱).



شکل ۱: کیست باکستونلا سولکاتا در مدفوع (x100) به صورت مدور و دارای مژه و به قطر تقریبی ۶۸ الی ۱۲۰ میکرون

بر اساس طبقه‌بندی بزهای بومی در ایران شامل دو دسته بزهای شیری و لیفی می‌باشد. بزهای شیری در تولید شیر از سایر بزها برتر می‌باشند و به دلیل همین ویژگی پرورش دهندگان علاقه مند به نگه داری این نوع بزها می‌باشند و در شرایط اقلیمی حاشیه خلیج فارس و دریای عمان نگهداری و پرورش داده می‌شوند و شامل بزهای نجدی، عدنی و تالی جزیره‌ای می‌باشند. بزهای لیفی به دو دسته مشخص تولیدکننده الیاف کرکی و موهر تقسیم می‌شوند. بزهای کرکی مانند بزهای کرکی کرمان، یزد، جنوب خراسان بیش تر در مناطق حاشیه کویر می‌باشند (۱). اغلب بزهای شیری تولیدکننده کرک نیز می‌باشند و در منطقه وسیعی از مناطق شرق به سمت مرکز ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک در حواشی دشت کویر لوت پرورش می‌یابند. مهم ترین استان‌های پرورش دهنده بزهای کرکی شامل استان‌های کرمان، یزد، سیستان و بلوچستان، اصفهان، قم، تهران و سمنان می‌باشند (۲۸، ۲۹). بدن و نقاط انتهایی دام اغلب به رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه است که در امتداد سرو صورت، گوش‌ها، ریش‌ها، زیرشکم، دست و پا، پشت کشاله ران تا ابتداء دم تداوم دارد. سایر رنگ‌ها در این نوع بزها قهوه‌ای روشن، سفید، خاکستری، حنائی و غیره و یا مخلوطی از این رنگ‌ها نیز دیده می‌شود. این بزها نیز ممکن است دارای نوار شکری و یا خرمائی روشن و یا سایر رنگ‌ها باشند (۱). بزهای کرکی در جنوب خراسان اغلب به رنگ‌های سیاه و قهوه‌ای می‌باشند، وزن بزغاله متولد شده نر ۲/۲ کیلوگرم و بزغاله متولد شده ماده ۲ کیلوگرم می‌باشد. وزن پایان شیرخوارگی در بزهای نر و ماده به ترتیب ۱۵ و ۱۴ کیلوگرم می‌باشد. وزن بزهای نر و ماده در ۶ ماهگی به ترتیب ۱۸ و ۱۶ کیلوگرم و وزن بزهای بالغ نر و ماده به ترتیب ۴۵ و ۳۵ کیلوگرم برآورد شده است. در بز ماده درصد دوقلوزایی ۲۵ درصد، میزان شیر تولیدی روزانه ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم و طول دوره شیردهی ۵ ماه می‌باشد. در این بزها میزان کرک و موی تولیدی ۳۰۰ تا ۵۰۰ گرم و قطر کرک ۱۶ تا ۱۹ میکرون و درصد کرک خالص ۴۱ تا ۵۵ درصد می‌باشد (۱). باکستونلا سولکاتا تک یاخته‌ای از خانواده پیکونوتریکیده است و تمامی اعضای این خانواده انگل اجباری داخل دستگاه گوارش نشخوارکنندگان می‌باشند (۲). چرخه زندگی این انگل شامل دو مرحله تروفوزوئیت روده‌ای و مرحله کیستی می‌باشد؛ که مرحله کیستی در برابر تنش‌ها مقاوم است. چرخه زندگی این انگل به صورت کامل مشخص نشده است؛ اما به نظر می‌رسد که شباهت زیادی به بالانتیديوم کولای دارد (۳). محل زندگی این انگل شامل سکوم بز، گاو، گاو میش، گوسفند، شتر و به ندرت انسان می‌باشد (۴). نحوه انتقال بیماری به صورت کامل شناسایی نشده است اما به نظر می‌رسد که با توجه به چرخه

بحث

نظارت بهداشتی در دامداری‌ها باهدف مقابله باتوسعه و گسترش بیماری‌های عفونی است که ممکن است منجر به خسارات اقتصادی قابل توجهی شود و می‌تواند به انسان منتقل شود. از آنجایی که انتشار برخی از خطرات در یک منطقه جغرافیایی جدید ممکن است به دلیل تغییر در الگوهای تجارت، مدل‌های پرورش، محیط‌زیست، آب و هوا و زندگی اجتماعی ایجاد شود، برنامه‌های پایش مداوم ضروری می‌باشد. در چرخه زندگی انگل دومارحله کیست و تروفوزوئیت وجود دارد. کیست به صورت غیر تکثیر می‌شود که با مدفوع دفع می‌شود و می‌تواند هفته‌ها زنده بماند و مسئول آلودگی میزبان‌های جدید است. تروفوزوئیت شکل رویشی است که به طور معمول در روده میزبان شناسایی می‌شود و تنها چند ساعت خارج از میزبان زنده می‌ماند (۸، ۹). دما و رطوبت بالاتر باعث رشد و بقای این انگل می‌شود. امروزه باکستونلا سولکاتا به عنوان یک عامل ایجادکننده اسهال طولانی مدت به طور کامل مشخص نشده است ولی مرگ در دام‌های با سنین کم تر عمدتاً توسط آن ثبت می‌شود (۸، ۹). تک‌یاخته باکستونلا سولکاتا یکی از تک‌یاخته‌های مؤثر در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان می‌باشد که از نظر ظاهری گرد می‌باشد و دارای شباهت ظاهری با تک‌یاخته بالانتیديوم کولای در انسان و خوک می‌باشد (۱۰). در مطالعه حاضر، سن، جنس و علائم بالینی بررسی گردید که نتایج نشان داد از مجموع ۱۰۵ راس بز؛ شامل ۵۲ راس بز نر و ۵۳ راس بز ماده، تنها در یک راس بز کرکی ۶ ساله نر که فاقد هرگونه علائم بالینی بود باکستونلا سولکاتا مشاهده گردید. در مطالعه Makawi، نتایج حاصل از تحقیق نشان داد، میزان آلودگی گوسفندان به باکستونلا سولکاتا ۳۰/۸۳ درصد بود. در حالی که میزان آلودگی آب به این انگل ۴/۴۵ درصد گزارش شد. میزان آلودگی به باکستونلا سولکاتا در گوسفندان ماده ۳۵/۱۳ درصد و در گوسفندان نر ۱۳/۰۴ درصد بود. هم‌چنین بیشترین میزان آلودگی ۴۴ درصد در محدوده سنی ۲ تا ۳ سال و کم‌ترین میزان آلودگی ۲۱/۴۲ درصد در محدوده سنی بالاتر از ۲ سال بود. اختلاف آماری معنی‌داری بین سن و جنس با میزان آلودگی به باکستونلا سولکاتا مشاهده گردید (۱۱). شیوع این انگل ارتباط زیادی با سطح مدیریت مزرعه و به خصوص مدیریت بهداشتی مزرعه و آگاهی درخصوص بیماری و دسترسی به منابع آبی سالم و آلوده دارد که در مطالعه حاضر نسبت به مطالعه Makawi این مورد به میزان زیادتری مورد توجه قرار گرفته و لذا شدت آلودگی کم‌تر گزارش شد. بررسی‌ها نشان می‌دهد آلودگی آب با این انگل به عنوان یک منبع مؤثر جهت گسترش عفونت باکستونلا سولکاتا می‌باشد (۱۱). در سایر مطالعات میزان آلودگی به باکستونلا سولکاتا در موصل ۱۶/۲۴ درصد، بغداد

۵/۲۴ درصد و در دام‌های جوان ۴۳/۲ درصد بود (در دام‌های جوان مطالعه‌ای که در بغداد و موصل انجام شده است). هم‌چنین در سطح جهانی میزان شیوع عفونت توسط انگل باکستونلا سولکاتا در کره، عراق، انگلستان، لهستان، ژاپن، ترکیه، نپال، تایلند، آمریکای شمالی، کاستاریکا و مصر گزارش شد. شیوع این انگل متنوع و بسته به مناطق جغرافیایی، محیط‌زیست و سطح بهداشتی منطقه متفاوت می‌باشد (۹، ۱۲-۲۵). نتایج حاصل از این مطالعات در مقایسه با مطالعه حاضر میزان بیش‌تری از آلودگی به باکستونلا سولکاتا را نشان می‌دهد. در مطالعه Aram، به بررسی کلی انگل‌های دستگاه گوارش در گاوهای شیری استان سلیمانیه کردستان عراق با روش مشاهده مستقیم و شناورسازی از طریق آب شکر اشباع شده و روش رسوب جهت تشخیص مراحل انگل پرداخت. از مجموع ۱۳۷۶ نمونه تصادفی، درصد شیوع کلی ۴۶/۴ درصد بود. میزان عفونت تک‌یاخته‌ها ۱۴/۵۸ درصد، نماتودها ۱۸/۶ درصد، ترماتودها ۱۵/۱۱ درصد و سستودها ۳/۴۸ درصد بود. هم‌چنین فراوان‌ترین انگل آیمیریا ۲۹/۰۷ درصد و باکستونلا سولکاتا ۱۸/۶ درصد و استرونژیلوس ۱۷/۴۴ درصد بود. اختلاف آماری معنی‌داری در میزان شیوع نماتودها و تک‌یاخته‌ها در سنین مختلف وجود داشت، گزارش باکستونلا سولکاتا از گاو می‌تواند هشدار می‌باشد برای مزارعی که گاو و بز را در کنار یکدیگر نگاه‌داری می‌کنند و متعاقب آن انتقال این عامل انگلی از بز به گاو و بالعکس متصور می‌باشد (میزان آلودگی انگل باکستونلا سولکاتا در گوساله‌ها ۱۱/۲۵ درصد و در گاوها ۲۳/۶۵ درصد بود. بررسی‌ها نشان داد سیستم‌های با مدیریت مناسب آلودگی کم‌تری در مقایسه با سیستم‌های نامطلوب دارد (۲۶). نتایج حاصل از این تحقیق نسبت به مطالعه حاضر نیز میزان آلودگی بیش‌تری به باکستونلا سولکاتا را نشان می‌دهد (همان‌طور که در چند کلمه قبل تر از شروع این جمله اشاره شده است می‌توان شیوع کم‌تر را به سیستم‌های مطلوب و نامطلوب مدیریت نسبت داد). تعیین شیوع عفونت بر اساس معاینه مدفوع بود. هشت گونه از تک‌یاخته‌های روده‌ای شناسایی شد. شایع‌ترین تک‌یاخته‌ها در هر حیوان عبارت بودند از: گونه آتامبادر گاو (۹۲ درصد)، گاومیش (۱۰۰ درصد)، گوسفند (۷۰/۶ درصد) و بز (۵۶/۵ درصد) گونه‌های بالانتیديوم در خوک (۶۸/۸ درصد)؛ باکستونلا سولکاتا در گاومیش (۱۰۰ درصد)؛ گونه‌های باستوسیتس در جوجه‌ها (۶۳/۹ درصد)، خرس‌ها (۷۵ درصد) و گاومیش‌ها (۱۰۰ درصد)، گونه‌های آیمیریا در اسب (۵۴/۵ درصد) و گاومیش (۱۰۰ درصد) و گونه‌های ژباردیا در گربه‌ها (۲۰/۳ درصد) و گاومیش‌ها (۱۰۰ درصد). در مطالعه انجام شده در برخی از میزبان‌ها در یونان، باکستونلا سولکاتا از گاو و گاومیش نیز گزارش شده است که اهمیت پرورش گاو و بز در کنار یکدیگر و انتقال بیماری به

15. Al-Saffar, T., Suliman, E. and Al-Bakri, H., 2010. Prevalence of intestinal ciliate *Buxtonella sulcata* in cattle in Mosul. Iraqi Journal of Veterinary Sciences. 24(1): 27-30.
16. Fox, M. and Jacobs, D., 1986. Patterns of infection with *Buxtonella sulcata* in British cattle. Research in veterinary science. 41(1): 90-92.
17. Henriksen, S., 1977. *Buxtonella sulcata*, an intestinal ciliate of apparently frequent occurrence in Danish cattle (author's transl). Nordisk Veterinaermedicin. 29(10): 452-457.
18. Lubinsky, G., 1957. *Buxtonella sulcata* (Ciliata: Holotricha), a parasite of *Bos indicus* and *Bubalus bubalus* in the Western Punjab. Canadian Journal of Zoology. 35(4): 545-548.
19. Ito, A., Ishihara, M. and Imai, S., 2014. *Bozassella gracilis* n. sp. (Ciliophora, Entodiniomorpha) from Asian elephant and phylogenetic analysis of entodiniomorphids and vestibuliferids. European Journal of Protistology. 50(2): 134-152.
20. Goz, Y., Altug, N., Yuksek, N. and Ozkan, C., 2006. Parasites detected in neonatal and young calves with diarrhoea. Bulletin-Veterinary Institute in Pulawy. 50(3): 345.
21. Adhikari, B.B., Rana, H.B., Sultan, K.M., Devkotal, B., Nakao, T. and Kobayashi, K., 2013. Prevalence of *Buxtonella sulcata* in water buffaloes and cows in Chitwan Valley, southern Nepal. Jpn J Vet Parasitol 11(2).
22. Kaewthamasorn, M. and Wongsamee, S., 2006. A preliminary survey of gastrointestinal and haemoparasites of beef cattle in the tropical livestock farming system in Nan Province, northern Thailand. Parasitology Research. 99: 306-308.
23. Becker, E.R. and Hsiung, T., 1929. *Buxtonella sulcata* Jameson, 1926 (Protozoa, Ciliata): cysts and cyst formation. Parasitology. 21(3): 266-268.
24. Jiménez, A., Fernández, A., Alfaro, R., Dolz, G., Vargas, B. and Epe, C., 2010. A cross-sectional survey of gastrointestinal parasites with dispersal stages in feces from Costa Rican dairy calves. Veterinary Parasitology. 173(3-4): 236-246.
25. Sultan, K., Khalafalla, R. and Elseify, M., 2013. Preliminary investigation on *Buxtonella sulcata* (Jameson, 1926) (Ciliophora: Trichostomatidae) in Egyptian Ruminants. Journal of Veterinary Medical Research. 22(1): 91-94.
26. Aram, A., 2020. Coprological study of gastrointestinal parasites in dairy cattle in Sulaymaniyah province, Kurdistan region, Iraq. Applied Ecology and Environmental Research. 18(5): 7279-7282.
27. Himonas, C., Antoniadou-Sotiriadou, K., Sotiraki, S. and Papazachariadou, M., 1998. Intestinal protozoa of animals in Macedonia. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. 49(4): 300-306.
28. Nazemi, E., Asgari Jaffarabadi, Gh. and Aminafshar, M., 2010. Genetic evolution and estimation of genetic correlation of some production and reproduction traits in Raienian Cashmere goat. Journal of Animal Environment. 2(3): 9-16. (In Persian)
29. Khodadadi, S., Javanmard, A., Rafat, S.A. and Hasan Pur, K., 2020. Structural status and identification of social, environmental and genetic factors using analyzing the data of the questionnaire and phenotypic traits in goats. Journal of Animal Environment. 12(4): 143-152. (In Persian)
- یکدیگر را برجسته می سازد (۲۷). (اهمیت انتقال باکستونلا سولکاتا از گاو به بز در سیستم های پرورشی که گاو و بز در کنار هم پرورش داده می شوند مورد تاکید می باشد اما برای این که نتایج مطالعه انجام شده در یونان به صورت کامل همراه با باکستونلا ارائه شود ما به تمام انگل ها اشاره کردیم). با توجه به گزارش باکستونلا سولکاتا از بز کرکی بیرجندی در مطالعه حاضر و گاو در سایر مطالعات و احتمال انتقال این عامل بیماری زا از گاو به بز و بالعکس لزوم به توجه بیش تر دامپزشکان به این تک یاخته و ارتقاء مدیریت فارم و رعایت نکات بهداشتی و توجه به سالم بودن منابع آبی که یکی از اصلی ترین راه های انتقال بیماری است به منظور پیشگیری از آسیب های احتمالی این انگل ضروری به نظر می رسد.

منابع

- Gholami, H., Saidi, D., Esmaili, H. and Eftekhari, M., 2015. Webs Sheep Breeding Guide, Ministry of Agricultural Jihad, Agricultural Extension Education Research Organization. 40-46.
- Rees, C.W., 1930. Studies on the morphology and behaviour of *Buxtonella sulcata* from cattle and of *Balantidium coli* from the pig. Parasitology. 22(3): 314-325.
- Areán, V.M. and Koppisch, E., 1956. Balantidiasis: a review and report of cases. The American journal of pathology. 32(6): 1089.
- Taylor, M., Coop, R. and Wall, R., 2007. Veterinary parasitology, Blackwell Science (3rd edn), UK. 475-484.
- Tomczuk, K., Kurek, L., Stec, A., Studzinska, M. and Mochol, J., 2005. Incidence and clinical aspects of colon ciliate *Buxtonella sulcata* infection in cattle. Bull Vet Inst Pulawy. 49(1): 29-33.
- Bürger, H.J., Eckert, J., Kutzer, E., Körting, W. and Rommel, M., 2006. Veterinärmedizinische Parasitologie. Georg Thieme Verlag. 214-218.
- El-Ashram, S., Aboelhadid, S.M., Kamel, A.A., Mahrous, L.N. and Abdelwahab, K.H., 2019. Diversity of parasitic diarrhea associated with *Buxtonella sulcata* in cattle and buffalo calves with control of buxtonellosis. Animals. 9(5): 259.
- Huang, C.C., Wang, L.C., Pan, C.H., Yang, C.H. and Lai, C.H., 2014. Investigation of gastrointestinal parasites of dairy cattle around Taiwan. Journal of Microbiology, Immunology and Infection. 47(1): 70-74.
- Al-Saffar, T. and Al-Tae, A., 2013. Diagnostic study of *Buxtonella sulcata* in buffaloes in Mosul, Iraq. Assiut Veterinary Medical Journal. 59(136): 5-10.
- Tomczuk, K., Kurek, L., Stec, A., Studzinska, M. and Mochol, J., 2005. Incidence and clinical aspects of colon ciliate *Buxtonella sulcata* infection in cattle. Bull Vet Inst Pulawy. 49(1): 29-33.
- Makawi, Z.A., 2019. Prevalence of *Buxtonella sulcata* in sheep and supplied drinking water. The Iraqi Journal of Veterinary Medicine. 43(1): 217-220.
- Al-Zubaidi, M.T. and Al-Mayah, K.S., 2011. Prevalence of *Buxtonella sulcata* in neonatal and young calves in Al-Nasir station and some regions in Baghdad (Al-Shuala and Gazaliya). Iraqi Journal of Science. 52(4): 420-424.
- Bloom, D.E., Black, S. and Rappuoli, R., 2017. Emerging infectious diseases: A proactive approach. Proceedings of the National Academy of Sciences. 114(16): 4055-4059.
- Hong, K.O. and Youn, H.J., 1995. Incidence of *Buxtonella sulcata* from cattle in Kyonggi-do. The Korean journal of parasitology. 33(2): 135-138.