

doi:10.11751/ISSN.1002-1280.2018.07.01

三种牛羊流产相关疫病在海西州的流行现状及分析

王启菊¹,程汝佳²,赵延梅³,刘东升⁴,周贤军⁵,孟克达拉¹,晁生玉^{1*},丁家波^{2*}(1.海西州动物疫病预防控制中心,青海 德令哈 817099;2.中国兽医药品监察所,北京 100081;3.青海省地方病预防控制所,西宁 811602;
4.都兰县动物疫病预防控制中心,青海 察苏镇 816199;5.茫崖行委动物疫病预防控制中心,青海 花土沟镇 816499)

[收稿日期] 2017-11-28 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2018) 07-0001-07 [中图分类号] S851.66

[摘要] 近年来,随着海西地区畜牧业的发展,牛羊流产现象也伴随多发,给牧民带来极大的经济损失。为调查布鲁氏菌病、衣原体病、弓形虫病在青海省海西州畜群中的整体流行状况,了解海西州牛羊流产多发的主要病因,对海西州 31 个乡镇 97 个牧业村的空怀牛羊群随机抽样,集中采血,分离血清,共分离牛羊血清共 14114 份,其中羊血清 12620 份,牛血清 1494 份。分别采用凝集试验、间接血凝试验和弓形虫快速检测卡对布鲁氏菌、衣原体和弓形虫进行抗体检测与数据分析。结果表明,羊布鲁氏菌、衣原体和弓形虫的抗体阳性率分别为 0.056%、8.7%、0.11%;牛布鲁氏菌、衣原体和弓形虫的抗体阳性率分别为 4.6% (69/1494)、5.8% (74/1494)、9.9% (87/1494),其中有 15 头牛同时检测到上述 3 种病原的抗体。海西州空怀羊群中衣原体阳性率最高,可能是导致羊流产的主要病因;空怀牛群中 3 种病原抗体阳性率普遍较高,且存在一定程度的共感染,流产病因较为复杂。

[关键词] 布鲁氏菌病;衣原体病;弓形虫病;共感染

The Analysis and Epidemic Conditions of Three Abortion Related Diseases of Cattle and Sheep in Haixi City

WANG Qi-ju¹, CHENG Ru-jia², ZHAO Yan-mei³, LIU Dong-sheng⁴, ZHOU Xian-jun⁵,
Mengkedala¹, CHAO Sheng-yu^{1*}, DING Jia-bo^{2*}(1.HaiXi Animal Disease Control Center, Delingha Qinghai 817099, China; 2.China Institute of Veterinary Drug Control, Beijing 100081, China;
3.Qinghai Institute for Endemic Disease Prevention and Control, Xining 811602, China; 4.Dulan Animal Disease Control Center,
Chasu Qinghai 816199, China; 5.Mangya Animal Disease Control Center, Huatugou Qinghai 816499, China)

Corresponding authors: CHAO Yu-sheng, csy08@163.com; DING Jia-bo, dingjiabo@126.com

Abstract: Recently, many herds of cattle and sheep occur abortion frequently in Haixi District with the development of animal husbandry, resulting in great economic loss to the local herdsmen. In order to detect the main reasons that abortion frequently occurred in cattle and sheep in Haixi City, we investigate the prevalence of brucellosis, chlamydiosis, toxoplasmosis in Haixi City, Qinghai Province. We have carried out a random sampling

基金项目:国家重点研发计划(2016YFD0500902)

作者简介:王启菊,从事疫病动物监测等研究;程汝佳,从事布鲁氏菌等相关研究,与王启菊为共同第一作者。

通讯作者:晁生玉, E-mail:csy08@163.com; 丁家波, E-mail:dingjiabo@126.com

on herds of empty cattle and sheep, and collected 14114 serum samples, including 12620 sheep serum and 1494 cattle serum, covering about 97 villages in 31 towns of Haixi City. All these samples had been detected by serum agglutination test (SAT), indirect hemagglutination test (IHA) and toxoplasmosis quick detection strip separately. The results showed that the antibody positive rate of brucellosis, chlamydiosis and toxoplasmosis in sheep respectively is 0.056%, 8.7% and 0.11%; and the antibody positive rate of these diseases in cattle is 4.6%, 5.8% and 9.9% respectively. Meanwhile, 15 cattle were detected positive for all these diseases. We suspect that the chlamydia is the main antigen causing abortion of the empty sheep in Haixi City, for the positive rate of chlamydiosis in sheep is the highest. Nevertheless, the antibody positive rates of these diseases are all high in empty cattle and the co-infection is also existing to some extent, so the abortion of cattle is due to many intricate reasons.

Key words: brucellosis; chlamydiosis; toxoplasmosis; co-infection

畜牧业是推动青海经济发展的主要行业之一,海西州的主体是我国四大盆地之一柴达木盆地,约占青海省草原面积的 26.6%,草原辽阔,畜牧业资源丰富,牛羊饲养量庞大。然而,近十年来,海西州多个县区持续出现牛羊流产现象,给本地牛羊养殖业带来了巨大损失。为了解海西地区家畜流产的主要病因,针对布鲁氏菌病(布病)、衣原体病以及弓形虫病这三种易引起家畜流产,且严重危害公共卫生安全的疫病进行了血清学调查。

布病是由布鲁氏菌(*brucella*)引起的一种以母畜流产、公畜睾丸炎及关节炎为主要症状的人畜共患病^[1];衣原体病是由鹦鹉热衣原体和流产衣原体为主要病原引起的一种人畜共患病,临床上主要引起母羊的流产,牛、羊的卡他性肺炎,犊牛的脑炎等^[2];弓形虫病是由刚地弓形虫引起的,易感对象包括人在内近 350 多种脊椎动物,临床上主要症状包括高热、呼吸困难、中枢神经机能障碍、早产和流产等^[3]。以上三种疫病是高原地区引起家畜流产的常见病因,往往需要进行血清学方法对其进行区分。研究对海西地区 31 个乡镇 97 个牧业村进行了以上三种疫病的血清学调查,并对检测进行了分析,为本地区布病、衣原体病和弓形虫病的防控措施制定提供科学依据。

1 材料与方

1.1 血清 待检血清随机采自海西州 31 个乡镇 97 个牧业村。牛羊血清样本共 14114 份,其中羊血

清样本 12620 份,牛血清样本 1494 份。

1.2 诊断试剂 布鲁氏菌抗原、阳性血清、阴性血清购自中国兽医药品监察所;衣原体间接血凝抑制试验(IHA)抗原、阳性血清、阴性血清、稀释液,购自中国农业科学院兰州兽医研究所;弓形虫 IHA 抗原、阳性血清、阴性血清、稀释液,购自中国农业科学院兰州兽医研究所,动物用弓形虫抗体快速检测卡购自深圳康百德生物有限责任公司。

1.3 方法

1.3.1 布病检测 共检羊血清样本 12620 份、牛血清样本 1494 份,采用布鲁氏菌虎红平板和试管凝集试验进行检测。虎红平板凝集试验中,出现凝集现象即判为阳性,否则判为阴性;试管凝集试验中,有显著凝集与沉淀(++),液体 50%清亮时的稀释度定为凝集价,牛血清以 0.5%的石炭酸生理盐水做 11 : 100 倍稀释,羊血清以 0.5%的石炭酸生理盐水做 1 : 50 倍稀释出现++以上的凝集价,判为阳性。

1.3.2 衣原体检测 共检羊血清样本 12510、牛血清样本 1478 份。采用 IHA 方法进行检测,按照间接血凝试验(IHA)诊断液使用说明书进行操作,血清效价达 $\geq 1 : 16$ 时,判为阳性。

1.3.3 弓形虫检测 共检羊血清样本 12505 份、牛血清样本 1439 份。其中羊血清样本采用弓形虫抗体快速检测卡按快速检测卡使用说明书进行,血清检测线区和对照线区同时出现红色线判为阳性,阴性血清只有对照线区出现一条红色线区;牛血清样

本采用 IHA 方法进行检测,按照间接血凝试验(IHA)诊断液使用说明书进行操作,待检血清效价 $\geq 1:64$ 时,判为阳性。

2 结果与分析

2.1 布病检测结果 实验对海西地区共 7 个县区(行委)进行羊布鲁氏菌病的抽样检测,共检血样 12620 份,布病平均感染率为 0.052%。其中,以天峻县羊布病检出阳性率最高,个体阳性率达 0.16%;格尔木市次之,布病个体阳性率为 0.11%,都兰县

羊布病个体阳性率为 0.096%;其余五县(行委)均未检出布病阳性羊。对格尔木市、天峻县等 4 县进行牛布病的血清学检测,共检样本 1494 份,牛布病平均感染率为 5.905%。其中,天峻县牛布病血清学阳性率最高,个体阳性率达到 20.1%;乌兰县次之,个体阳性率为 3.1%,都兰县牛布病个体阳性率为 0.37%,格尔木市共检牛 508 头,未检出血清学阳性牛。具体检测结果见表 1。

表 1 海西地区布病血清学检测结果

Tab 1 Results of serological detection of brucellosis in Haixi City

	检测数量-羊 Detected Number (sheep)	阳性数-羊 Positive number (sheep)	阳性率/% Positive Rate/%	检测数量-牛 Detected Number (cattle)	阳性数-牛 Positive number (cattle)	阳性率/% Positive Rate/%
格尔木市	1899	2	0.110	508	0	0
德令哈市	2702	0	0	/	/	/
乌兰县	2686	0	0	127	4	3.150
都兰县	3123	3	0.096	545	2	0.370
天峻县	1240	2	0.160	314	63	20.100
大柴旦行委	551	0	0	/	/	/
茫崖行委	419	0	0	/	/	/

2.2 衣原体病检测结果 实验对海西地区 7 个县区(行委)进行羊衣原体病血清学检测,共检样本 12510 份,羊衣原体病平均感染率 8.27%。其中以天峻县羊衣原体病感染率最高,个体血清学阳性率高达 15.1%,乌兰县次之,阳性率 9.1%;本次检测中,海西各地羊衣原体感染率均较高,以大柴旦行委阳性率最低,为 1.5%,其余几地衣原体阳性率均在 6.5% 以上。同时,对格尔木市等 5 个县区进行牛衣原体病检测,共检样本 1494 份,牛衣原体病平均感染率 6.904%。其中天峻县衣原体病阳性率最高,个体阳性率达 23.1%,德令哈市次之,个体阳性率为 8.7%。5 个县区均存在衣原体感染病牛,以格尔木市感染率最低,个体阳性率为 0.6%。具体检

测结果见表 2。

2.3 弓形虫病检测结果 实验共对海西地区 7 个县(行委)进行羊弓形虫病血清学检测,共检血清样本 12505 份,羊弓形虫病平均感染率为 0.072%。其中以乌兰县羊弓形虫病感染率最高,个体血清学阳性率达 0.18%;格尔木市次之,个体阳性率为 0.16%;天峻县、大柴旦行委、茫崖行委三地羊弓形虫病阳性率为 0。对格尔木市等 5 地进行牛弓形虫病检测,共检血清样本 1439 份,牛弓形虫病平均感染率为 9.4%。其中,以天峻县弓形虫病感染率最高,个体阳性率高达 31.2%;乌兰县与格尔木市牛衣原体病感染率较为接近,个体阳性率分别为 6.8% 和 6.9%。具体检测结果见表 3。

表 2 海西地区衣原体病血清学检测结果

Tab 2 Results of serological detection of chlamydiosis in Haixi City

	检测数量-羊 Detected Number (Sheep)	阳性数-羊 Positive Number (Sheep)	阳性率/% Positive Rate/%	检测数量-牛 Detected Number (Cattle)	阳性数-牛 Positive Number (Cattle)	阳性率/% Positive Rate/%
格尔木市	1851	124	6.700	439	3	0.600
德令哈市	2711	239	8.800	23	2	8.700
乌兰县	2674	243	9.100	98	1	1.020
都兰县	3089	250	8.100	543	6	1.100
天峻县	1220	184	15.100	321	74	23.100
大柴旦行委	546	8	1.500	/	/	/
茫崖行委	419	36	8.600	/	/	/

表 3 海西地区弓形虫病血清学检测结果

Tab 3 Results of serological detection of toxoplasmosis in Haixi City

	检测数量-羊 Detected Number (Sheep)	阳性数-羊 Positive Number (Sheep)	阳性率/% Positive Rate/%	检测数量-牛 Detected Number (Cattle)	阳性数-牛 Positive Number (Cattle)	阳性率/% Positive Rate/%
格尔木市	1848	3	0.160	439	30	6.900
德令哈市	2709	2	0.070	23	0	0
乌兰县	2674	5	0.180	98	6	6.100
都兰县	3081	3	0.100	543	15	2.800
天峻县	1222	0	0	321	100	31.200
大柴旦行委	545	0	0	/	/	/
茫崖行委	417	0	0	/	/	/

2.4 布鲁氏菌病,衣原体病,弓形虫病三病共感染结果 在检测过程中,对三病检测均呈阳性的牛羊血清样本进行统计,得到牛和羊的多病共感染数据。结果显示,羊的检测数据中,无共感染样本;牛

的检测样本中,有 15 份血清样本在检测中三病均呈阳性,并有多份样本存在两病共感染现象。具体结果见表 4。

表 4 海西州牛多病共感染检测结果

Tab 4 Results of serological detection of multi-infections in cattle in Haixi City

	布病、衣原体共患数 Num of co-infection of brucellosis and chlamydiosis	布病、弓形虫共患数 Num of co-infection of brucellosis and toxoplasmosis	弓形虫、衣原体共患数 Num of co-infection of chlamydiosis and toxoplasmosis	三病共患数 Num of co-infection of three diseases
天峻县	6	7	0	15
乌兰县	0	0	0	0
都兰县	0	0	0	0
格尔木市	0	0	0	0
德令哈市	0	0	0	0

3 讨论与结论

从检测结果可知,海西地区各类羊布病仍处于稳定控制范围内,平均感染率为 0.052%。与马少丽^[4]、杨坤^[5]等报道结果基本一致,不过与完马单智^[6]、李绩龙^[7]与张长英^[8]等报道的水平相比显著降低。这与海西近年各地区重视品种羊选育,加强品种羊布病检测,淘汰血清学检测阳性羊只,以及牧区羊只流动性较低,易控制有关。但是,此次检测海西地区牛的布病平均阳性率为 5.905%,以天峻县感染率最高为 20.1%,显著高于之前李桂兰^[9]、闵云龙^[10]等报道的阳性水平。近年来海西州大力发展“柴达木福牛”产业,农牧户盲目的从外地大量引进犏牛,而据罗建军^[11]、王成林^[12]等报道,海西地区引入的犏牛总体阳性率较高,同时牧民对引进的犏牛又缺乏必要的检测,家畜的频繁贸易流动加剧了布病在不同地区的传播,各地区应加强联合检疫工作,杜绝阳性牛流动传播现象的发生。同时,在此次检测中,都兰县牛布病感染率为 0.37%,在稳定控制区范围之内,说明海西地区牛布病的高阳性率并不是普遍现象。

海西地区牛羊衣原体病感染状况较布病严重许多,各地区均存在衣原体病感染状况,羊衣原体平均阳性率 8.27%,以天峻县羊衣原体阳性率 15.1%最高,与杨坤^[5]等调查结果基本一致,与李晓卉^[13]、多杰才让^[14]以及张长英^[8]等报道的阳性水平相比显著降低;牛衣原体平均阳性率为 6.904%,其中以天峻县 23.10%最高,与索南才让^[15]和高丽英^[16]等之前报道阳性水平一致。总体来看,相较于布病以及弓形虫病,衣原体病在海西地区牛羊中的流行情况已经到了十分严重的程度。在常规例行检查中,国家把布病列入必检范围内,而没有把衣原体病列入必检范围内,这也是牛群发生衣原体病的主要原因,也成为引起牛流产的主要原因,同时给奶牛场造成了一定的经济损失。因而建议今后的养牛业中把衣原体和也作为常规检测项目。此病在临床感染上都是以亚临床型为主,感染羊可长期带毒,但无发病症状,因此常规检测的所有步骤必须如实进行,发现阳性病畜及时进行隔离、淘

汰,将该类疾病的控制在发病初期,淘汰阳性羊,以达到净化目的,确保人畜安全。弓形虫病不会通过精液或交配传播^[20],而衣原体有可能通过交配感染^[21],因而交配感染可能是其羊群衣原体病抗体阳性率偏高的另一原因^[22]。所以在加大对衣原体病的检测力度,推广使用衣原体疫苗,制定相应的防治规划措施的同时,还要筛选健康的公牛羊,杜绝交配感染情况的存在,及时淘汰阳性羊,消灭传染源。

血清学调查结果显示,羊弓形虫病平均阳性率为 0.072%,与杨坤^[5]、李晓卉^[13]、张晓强^[17]以及马文莉^[18]等前人检测报道结果差异较大,可能与采用的检测方法不同有关,此次羊弓形虫病采用弓形虫快速检测卡进行检测,而以往调查采用 IHV 方法,具体结果之间的差异需进一步探讨。牛弓形虫平均感染率 9.4%,与铁富萍^[19]等调查结果基本吻合,说明海西地区牛弓形虫感染状况较为严重,应定期对全县的耗牛群进行弓形虫病血清学监测,尽早发现阳性感染牛,对检出阳性牛要科学处理,为疫病防控提供合理依据。

根据检测结果,空怀羊群中衣原体的抗体阳性率最高,平均感染率为 8.27%,其中天峻县更是达到了 15.1%,而其他两病的阳性率均较低,最高的弓形虫阳性率也仅为 0.11%,所以推测认为衣原体是海西地区导致羊流产的主要病原。但是,调查结果显示,海西地区牛的三病抗体阳性率都较高,牛布病和衣原体的阳性率分别为 20.1%和 23.1%,牛弓形虫病抗体阳性率相对较低,但是也高达 9.9%,同时在检测中还发现,有 15 头牛三病抗体均呈阳性,病原感染情况较为复杂,导致海西地区母牛流产的主要病原还需进一步确认。初步推测,动物在感染一种疾病的前提下,更易受到其他疾病的侵袭,才会出现共感染情况的存在。这三种疾病都会导致牛羊的流产,不仅在种群之间传染,还是人畜共患病,对养殖业乃至人类都有极大危害。而作为二类动物疫病的布鲁氏菌病,一旦发现牛羊出现此疫病症状,根据中国动物防疫法规定,必须进行隔离、扑杀、销毁、消毒、无害化处理、紧急免疫接种、

限制易感染动物和动物产品及其有关物品出入等控制、扑灭措施,这不仅让养殖户承担巨大的经济风险,还会危及到整个地区与牛羊相关的行业和人群,这种危害是不可逆的,因此共感染的情况势必引起足够重视,这样才可以在疫病防治工作上取得相应的成绩和效果。

随着市场经济的快速发展,畜禽及其产品的交易日益频繁,因此疫病的传播机会大大增加。为此有关部门要严格把关,尤其认真开展产地检疫,阳性者一律全部淘汰,切断传染源。尤其对于天峻县这类牛羊养殖规模较大的地区,在种牛和种羊引进和串换等各个环节上,必须严把检疫关,时刻做好牛羊布鲁氏菌病、衣原体病、弓形虫病疫病的监测工作,对检出阳性牲畜应坚决执行淘汰和无害化处理措施,避免疫病传播至其他地区。

参考文献:

- [1] 冯宇,丁家波.布鲁氏菌免疫应答研究进展[J].生命科学,2016,9:1067-1074.
Feng Y, Ding J B. Research advance on immune response against *Brucella*[J]. Chinese Bulletin of Life Sciences, 2016(9):1067-1074.
- [2] Walker E, Lee E J, Timms P, et al. Chlamydia pecorum infections in sheep and cattle: A common and under-recognised infectious disease with significant impact on animal health[J]. Veterinary Journal, 2015, 206(3):252-260.
- [3] Yang Y R, Feng Y J, Yao Q X, et al. Seroprevalence, isolation, genotyping, and pathogenicity of *Toxoplasma gondii* strains from sheep in China [J]. Frontiers in Microbiology, 2017, 8:136.
- [4] 马少丽,马利青,陆艳.青海省海西地区羊布氏杆菌病的血清学调查[J].中国动物检疫,2006,23(1):33.
Ma S L, Ma L Q, Lu Y. Serological investigation of brucellosis in sheep in Haixi region of Qinghai Province [J]. China Animal Health Inspection, 2006, 23(1):33.
- [5] 杨坤,高丽英,王启菊,等.柴达木绒山羊衣原体、弓形体和布氏杆菌病的血清学调查[J].中国草食动物科学,2004,24(3):32.
Yang K, Gao L Y, Wang Q J, et al. Serological investigation of chlamydiosis, toxoplasmosis and brucellosis in Qaidam Cashmere Goats [J]. China Herbivores Science, 2004, 24(3):32.
- [6] 完玛单智,陆艳,张晓强.青海省天峻县土种藏羊布氏杆菌

病的血清学调查[J].中国动物检疫,2009,26(9):51.

- Wanmadanzhi, Lu Y, Zhang X Q. Serological investigation of brucellosis in Native Tibetan Sheep in Tianjun County of Qinghai Province [J]. China Animal Health Inspection, 2009, 26(9):51.
- [7] 李绩龙,李万财,完玛单智,等.青海省天峻县藏羊种公羊布氏菌病的血清学调查[J].青海畜牧兽医杂志,2014,45(5):35.
Li J L, Li W C, Wanmadanzhi, et al. Serological investigation of brucellosis in Tibetan rams in Tianjun County of Qinghai Province [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2014, 45(5):35.
- [8] 张长英,许显庆.青海乌兰柴达木绒山羊流产原因调查[J].中国兽医杂志,2013,49(3):38-39.
Zhang C Y, Xu X Q. An investigation on the causes of abortion in Ulan Qaidam Cashmere Goats in Qinghai [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2013, 49(3):38-39.
- [9] 李桂兰,赵启明.海省祁连、天峻地区牛羊布氏菌病现状调查[J].中国动物检疫,2011,28(6):57-58.
Li G L, Zhao Q M. Investigation of brucellosis in cattle and sheep in Qilian and Tianjun District of Qinghai Province [J]. China Animal Health Inspection, 2011, 28(6):57-58.
- [10] 闵云龙,李万财,张晓强.青海省天峻县龙门乡牦牛种公牛布氏杆菌病的血清学调查[J].青海畜牧兽医杂志,2013,43(4):18.
Min Y L, Li W C, Zhang X Q. Serological investigation of brucellosis in male yaks from Longmen Township, Tianjun County, Qinghai Province [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2013, 43(4):18.
- [11] 罗建军,卢秋霞,武学锋.青海省都兰县引入柴达木福牛母本布氏杆菌病的血清学调查[J].青海畜牧兽医杂志,2015,45(2):27.
Luo J J, Lu Q X, Wu X F. Serological investigation of brucellosis in introduced femal parent Qaidam cattle in Dulan County of Qinghai Province [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2015, 45(2):27.
- [12] 王成林,高丽英,李国才,等.德令哈地区牦牛布氏菌病血清学调查[J].青海畜牧兽医杂志,2013,43(5):28.
Wang C L, Gao L Y, Li G C, et al. Serological investigation of brucellosis in pienniu in Delingha District [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2013, 43(5):28.
- [13] 李晓卉.青海省海西州改良绒山羊流产病因的血清学调查[J].中国兽医杂志,2007,43(8):38.
Li X H. Serological investigation on the causes of abortion in improved cashmere goats in Haixi City, Qinghai Province [J]. Chi-

- nese Journal of Veterinary Medicine, 2007, 43(8) : 38.
- [14] 多杰才让, 李万财, 张晓强. 天峻县藏系羊衣原体病的血清学调查[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2014, 44(5) : 31.
- Duocaijierang, Li W C, Zhang X Q. Serological investigation of chlamydiosis in Tibetan sheep in Tianjun County [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2014, 44(5) : 31.
- [15] 索南才让, 李万才, 万马单智. 天峻县牦牛衣原体病的血清学调查[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2015, 45(5) : 34.
- Suonancairang, Li W C, Wanmadanzhi. Serological investigation of chlamydiosis in yaks in Tianjun County [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2015, 45(5) : 34.
- [16] 高丽英, 张德虎, 王启菊, 等. 天峻县牦牛衣原体病血清学调查 [J]. 上海畜牧兽医通讯, 2013(1) : 33.
- Gao L Y, Zhang D H, Wang Q J, *et al.* Serological investigation of chlamydiosis in yaks in Tianjun County [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2013(1) : 33.
- [17] 张晓强, 李万财, 陆 艳. 青海天峻县牦牛弓形虫病的血清学调查和分析[J]. 畜牧与兽医, 2010, 42(1) : 107-108.
- Zhang X Q, Li W C, Lu Y. Serological investigation of toxoplasmosis in yaks in Tianjun Country, Qing Hai Province [J]. Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2010, 42(1) : 107-108.
- [18] 马文莉, 马利青. 青海省海西地区改良绒山羊弓形虫病血清学调查[J]. 动物医学进展, 2009, 30(3) : 122-124.
- Ma W L, Ma L Q. Serological investigation of toxoplasmosis in improved cashmere goats in Haixi City, Qing Hai Province [J]. Progress in Veterinary Medicine, 2009, 30(3) : 122-124.
- [19] 铁富萍, 李德寿. 青海海晏牦牛流产原因的调查 [J]. 中国兽医杂志, 2011(08) : 50-51.
- Tie F P, Li D S. Investigation on the causes of abortion in yaks in Hai Yan Country, Qing Hai Province [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2011(08) : 50-51.
- [20] Pugh D G. 绵羊和山羊疾病学 [M]. 赵德明, 韩博, 译. 北京: 中国农业出版社, 2004 : 143-150.
- Pugh D G. Diseases of sheep and goats [M]. Zhao D M, Han B, Translate. Beijing: China Agricultural Press, 2004 : 143-150.
- [21] 王建辰, 曹光荣. 羊病学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2002 : 309-311.
- Wang J C, Cao G R. Diseases of sheep [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2002 : 309-311.
- [22] 毛坤明, 林曾欢, 林秀敏, 等. 福清山羊衣原体病、弓形虫病和布鲁氏菌病血清学调查 [J]. 福建畜牧兽医, 2013, 35(5) : 21-22.
- Mao K M, Lin Z H, Lin X M, *et al.* Chlamydiosis, toxoplasmosis and brucellosis serological investigation of goats in Fuqing [J]. Fujian Animal Husbandry and Veterinary, 2013, 35(5) : 21-22.

(编辑:陈希)