

# 西藏羊口蹄疫与小反刍兽疫病例调查研究

贡桑扎西

昌都市左贡县东坝乡人民政府, 西藏 昌都

收稿日期: 2023年5月18日; 录用日期: 2023年7月7日; 发布日期: 2023年7月14日

## 摘要

口蹄疫(FMD)和小反刍兽疫(PPR)是我国重点防控的动物疫病, 均被我国列为一类动物传染病。作为我国第三大牧区的西藏, 其羊疫病频发, 严重影响了当地社会经济的发展。为了解西藏羊口蹄疫和小反刍兽疫的免疫和感染状况, 本文采用现场流行病学调查方法, 对西藏8个养殖场从2019~2022年连续四年的FMD和PPR疑似临床症状病例进行了调查研究。结果表明: 疑似口蹄疫和小反刍兽疫病例数量逐年下降, 结合西藏兽医总站病原学调查, 未发现口蹄疫和小反刍兽疫病例。

## 关键词

羊, 口蹄疫, 小反刍兽疫, 病例调查

# Investigation on Cases of Foot-and-Mouth Disease and Peste Petit Ruminant in Sheep in Tibet

Gunsang Tashi

People's Government of Dongba Township, Zuogong County, Qamdo City, Qamdo Tibet

Received: May 18<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jul. 7<sup>th</sup>, 2023; published: Jul. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Foot-and-Mouth Disease (FMD) and Peste Petit Ruminant (PPR) are the key animal epidemics for prevention and control in China, and both are classified as Class A animal infectious diseases in China. The frequent occurrence of sheep blight in Xizang, the third-largest pastoral area in our country, has seriously affected the local social and economic development. In this paper, in order to understand the immunity and infection status of Foot-and-Mouth Disease and Peste Petit Ruminant in sheep in Tibet, the field epidemiological investigation method was used to investigate suspected clin-

ical symptoms of FMD and PPR in eight livestock farms in Tibet for four consecutive years from 2019 to 2022. The results showed that the number of suspected cases of Foot-and-Mouth Disease and Peste Petit Ruminant decreased year by year, and no cases of Foot-and-Mouth Disease and Peste Petit Ruminant were found in the etiological investigation of Xizang Veterinary General Station.

## Keywords

Sheep, Foot-and-Mouth Disease, Peste Petit Ruminant, Case Investigation

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

口蹄疫(FMD)俗称口疮、蹄溃、鹅口疮,是一种侵染牛、羊和猪等偶蹄兽的病毒性烈性传染病,流行于世界各地,目前世界上有超过 75%的国家遭受口蹄疫的侵袭,国内外大部分养殖场都发生过口蹄疫疫情,为了更好地预防和控制口蹄疫,我国已将其列为首位强制控制的动物疾病。小反刍兽疫(PPR)是由 PPRV 病毒(Peste des Petits Ruminants Virus)侵染小反刍动物的一种急性热性传染病,临床上以稽留热、肺炎和消化道炎症等为主,无明显的季节性和流行性,主要以接触传播为主,易感动物主要为山羊和绵羊,而这两种疫病病例在我国西藏畜牧场尤为典型。

近年来,已有很多专家、学者针对羊的口蹄疫和小反刍兽疫展开研究,吴建华等[1]采用液相阻断 ELISA 方法检测了新疆昌吉羊口蹄疫 O 型、A 型抗体效价以及小反刍兽疫病毒,结果显示,新疆昌吉 2019、2020 年羊口蹄疫和小反刍兽疫联合免疫效果保护性好于 2018 年。王娜等[2]采用酶联免疫吸附实验对 2015~2020 贵州省 9 个市(州) 515 个养殖场的羊血清进行疫病的免疫抗体检测,结果表明,温度对羊 FMD 的免疫效果影响较大。周海军等[3]通过注射口蹄疫、小反刍兽疫两种疫苗以减少养殖户劳动强度和免疫周期,结果表明,藏羊在注射后,三天内临床观察三组试验羊,均未出现不良反应。以往研究对羊口蹄疫与小反刍兽疫发病机制和联合免疫等方面有着详细的论述,但是由于我国疆域辽阔,不同的地区其疫病的表现机制不尽相同。因此,在研究西藏羊口蹄疫与小反刍兽疫的研究与防护过程中,可进一步补充完善。

## 2. 羊口蹄疫与小反刍兽疫流行及危害

### 2.1. 羊口蹄疫临床症状与病理变化

患上口蹄疫的羊,会出现口腔粘膜、乳房和蹄部皮肤处出现水泡和溃疡等临床特征[4]。羊患口蹄疫的潜伏期一般为 2 至 7 天,病毒感染入侵阶段时长也为 2 至 7 天,主要表现为精神不振、食欲减退和体温升高。临床期则是口腔粘膜、乳房和蹄部皮肤处形成水泡,后期逐渐破溃形成烂斑。随着病程的进展,患羊还可能出现并发症,如化脓性炎症、心脏病、内分泌病和不育症等[5]。在羊感染口蹄疫时的临床表现中,山羊和绵羊有一定的差异,山羊感染口蹄疫主要表现为耐过隐性感染,发病期为 10 至 14 天,临床症状以口腔膜上出现大小不等的水泡为主[6]。而绵羊感染口蹄疫时的临床症状相对较轻,发病期为 3 至 5 天,大部分羊的鼻、眼有浆液性到化脓性分泌物,易发生流产[7] [8]。

### 2.2. 小反刍兽疫临床症状与病理变化

一是高热,一般体温可以升高到 40~42℃,幼龄动物体温可以短时间内升高到 40~42℃;二是呼吸困

难，患病后期会出现呼吸困难的情况，严重时可能会窒息而死；三是眼鼻分泌物增多，患病动物的眼鼻部位会出现分泌物增多的情况，严重时可能会形成结膜炎；四是口腔内出现丘疹及烂斑，患病后期会在口腔内出现丘疹及烂斑等症状，这些病变对患病动物的进食会有明显的影响[9]。

除了上述症状，还有一些其他的临床表现，如精神萎靡、食欲降低等。不同年龄的羊患上小反刍兽疫后，临床表现也会有所不同[10]。例如，幼龄动物的症状较为明显，发病初期的临床表现为精神不振、食欲减退和体温升高，高热后期会导致大多数幼龄动物死亡；而成年动物的症状相对较轻，发病初期主要表现为精神萎靡、食欲降低和眼鼻分泌物增多等。

### 3. 羊口蹄疫和小反刍兽疫临床症状病例调查

#### 3.1. 调查内容

##### 3.1.1. 从时间分布上调查

时间跨度从 2019~2022 年，选取西藏 8 个养殖场作为调查研究对象，分别调查患有羊口蹄疫和小反刍兽疫的临床病例，在进行实地调查的同时，结合目前研究羊疫病的方法，进行临床病例的时间分布统计。

##### 3.1.2. 从空间分布上调查

从西藏噶尔卓林养殖场、堆龙桑觉畜牧养殖场、堆龙聂夏仓畜牧养殖场、西藏嘎巴生态牧场、成祥养殖场、西藏贡嘎县牧场、西藏祥顺养殖场、杜泊绵羊养殖场八个养殖基地的不同地域流行特征调查，分析了疑似口蹄疫与小反刍兽疫临床症状病例的发病特征、临床特征及病理特征。

##### 3.1.3. 临床特征统计

通过对疑似症状羊进行统计，了解西藏 8 个养殖场调查羊的主要临床特征。其中，口蹄疫疑似临床症状为：高热、口腔、蹄和乳房发生水泡和溃疡。小反刍兽疫疑似临床症状为：发热，体温升高至 40℃ 左右，个别有咳嗽、严重腹泻、口腔溃疡、眼鼻分泌物增加等症状，有些会有眼结膜炎。

##### 3.1.4. 病理学统计

剖检疑似症状是一种常见的疾病诊断方法，可以通过统计特征性的病理变化来确定疾病种类。例如，口蹄疫的疑似病理变化主要表现为食道和瘤胃粘膜存在水泡和烂斑、胃肠有出血性炎症、肺部呈浆液性浸润以及心包内存在混浊且粘稠的炎性液体，同时恶性口蹄疫表现出典型的“虎斑心”。

而小反刍兽疫疑似病理变化主要表现为口腔和鼻腔粘膜糜烂坏死、小叶性肺炎、结膜炎、咽喉炎，偶尔可见出血性或坏死性肠炎、盲肠和结肠近端有特征性的条状充血和出血，呈斑马条纹。此外，患病动物的肠系淋巴结也会出现水肿，脾脏可能会肿大坏死。通过剖检检查病理变化可以帮助兽医确定疾病种类，采取科学的治疗措施。

#### 3.2. 调查方法

##### 3.2.1. 疑似临床特征

FMD 疑似临床症状：高热，精神萎靡不振，口腔、蹄和乳房有水泡或烂斑等症状的病例[11]。

PPR 疑似临床症状：稽留热、呼吸困难、咳嗽、眼鼻分泌物增多、结膜炎、腹泻等症状[12]。

##### 3.2.2. 病例搜索

在西藏噶尔卓林养殖场等 8 个养殖场连续四年开展临床疑似病例搜索，统计登记疑似病例的数量、种类及发病情况。

##### 3.2.3. 数据分析

对收集整理得到的疑似病例数据进行分析，从不同临床特征、不同病理特征分析总结疑似病例感染

此病的可能性，并判断其感染此病风险的高低。

3.2.4. 送检

对羊口蹄疫和小反刍兽疫疑似症状病例的 OP 液和结膜拭子送拉萨兽医总站进行荧光 RT-PCR 检测。

4. 研究结果与分析

4.1. 结果

4.1.1. 时间分布

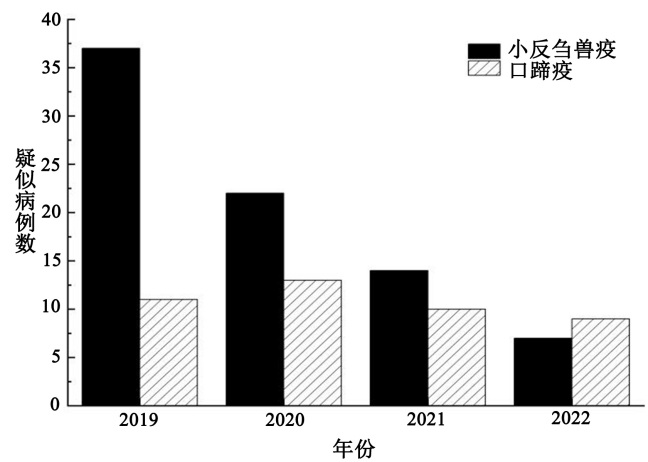


Figure 1. Distribution map of suspected clinical symptoms of Peste Petiti Ruminant and Foot-and-Mouth Disease in different years

图 1. 不同年份小反自兽疫和口蹄疫疑似临床症状分布图

从图 1 可以看出，针对西藏养殖场 2019 至 2022 年羊口蹄疫和小反刍兽疫病疑似临床症状的调查结果，2020 年羊口蹄疫疑似症状最多，共计 12 例，占 28.57%；而 2019 年小反刍兽疫病疑似症状最多，共计 37 例，占 46.84%。小反刍兽疫病疑似症状数量呈逐年递减趋势，而口蹄疫病疑似症状数量连续 4 年没有明显的变化规律，但在 2020 年稍微高于其他年份。

4.1.2. 空间分布

Table 1. Percentage of suspected symptoms of Foot-and-Mouth Disease and Peste Petit Ruminant by each company in 2022  
表 1. 2022 年各连队口蹄疫和小反自兽疫疑似症状百分比

| 地区         | 羊口蹄疫疑似临床症状 |       |         | 羊小反刍兽疫疑似临床症状 |       |         |
|------------|------------|-------|---------|--------------|-------|---------|
|            | 调查数        | 疑似症状数 | 疑似症状百分数 | 调查数          | 疑似症状数 | 疑似症状百分数 |
| 噶尔卓林养殖场    | 21         | 1     | 4.76%   | 16           | 0     | 0.00%   |
| 堆龙桑觉畜牧养殖场  | 18         | 0     | 0.00%   | 15           | 1     | 6.67%   |
| 堆龙聂夏仓畜牧养殖场 | 31         | 2     | 6.45%   | 27           | 1     | 3.70%   |
| 西藏嘎巴生态牧场   | 35         | 3     | 8.57%   | 31           | 2     | 6.45%   |
| 成祥养殖场      | 14         | 0     | 0.00%   | 19           | 0     | 0.00%   |
| 西藏贡嘎县牧场    | 17         | 2     | 1.18%   | 15           | 1     | 6.67%   |
| 西藏祥顺养殖场    | 11         | 1     | 9.09%   | 14           | 1     | 7.14%   |
| 杜泊绵羊养殖场    | 16         | 0     | 0.00%   | 13           | 0     | 0.00%   |

由表 1 可见，通过对西藏养殖场 2022 年 8 个养殖场的羊口蹄疫和小反刍兽疫疑似临床症状调查，可以看出，堆龙聂夏仓畜牧养殖场、西藏嘎巴生态牧场和西藏贡嘎县牧场羊口蹄疫疑似症状最多，分别为 2 例、3 例和 2 例，西藏嘎巴生态牧场小反刍兽疫病疑似症状最多，为 2 例。

4.1.3. 疑似症状动物种类

对西藏 2019~2022 年连续四年的羊口蹄疫和小反刍兽疫临床症状调查发现，42 例口蹄疫疑似症状以哈萨克羊为主，79 例小反刍兽疫疑似症状以山羊为主。

4.1.4. 临床分析

Table 2. Statistical table of clinical characteristics of suspected Foot-and-Mouth Disease from 2019 to 2022

表 2. 2019~2022 年疑似口蹄疫临床特征统计表

| 临床特征      | 病例数 | 百分比    |
|-----------|-----|--------|
| 口腔黏膜水泡和溃疡 | 22  | 52.38% |
| 乳房发生水泡和溃疡 | 18  | 42.86% |
| 发热        | 25  | 59.52% |

根据表 2 症状显示，疑似口蹄疫临床症状包括体温升高、精神萎靡、口腔出现水泡、溃疡、溃烂以及乳房出现水泡和溃疡。对于 42 例疑似口蹄疫临床症状的患者进行统计，口腔黏膜出现水泡和溃疡的患者有 22 例，占总数的 52.38%；乳房出现水泡和溃疡的患者有 18 例，占总数的 42.86%；发热的患者有 25 例，占总数的 59.52%。

Table 3. Statistical table of clinical characteristics of suspected Peste Petit Ruminant from 2019 to 2022

表 3. 2019~2022 年疑似小反刍兽疫临床特征统计表

| 临床特征   | 病例数 | 百分比    |
|--------|-----|--------|
| 腹泻     | 40  | 50.63% |
| 发热     | 65  | 82.28% |
| 流鼻液    | 23  | 29.11% |
| 口炎     | 49  | 62.03% |
| 眼分泌物增加 | 21  | 26.58% |

由表 3 看出，疑似小反刍兽疫症状包括发热、流粘稠性鼻液、呼吸呈腹式呼吸、咳嗽、眼炎、腹泻。对 79 例疑似小反刍兽疫病临床症状进行统计，腹泻 40 例(占 50.63%)，发热 65 例(占 82.28%)，眼分泌物增多 21 例(占 26.58%)，流鼻液 23 例(占 29.11%)，口炎 49 例(62.03%)。

4.1.5. 剖检分析

Table 4. Statistical table of dissected characteristics of sheep with suspected symptoms of Foot-and-Mouth Disease from 2019 to 2022

表 4. 2019~2022 年口蹄疫病疑似症状羊剖解特征统计表

| 剖检特征  | 羊疑似症状数 | 百分比    |
|-------|--------|--------|
| 黏膜有水肿 | 19     | 45.24% |
| 瘤胃烂斑  | 9      | 21.43% |
| 肠出血   | 21     | 50.00% |

由表 4 可见,通过剖检 42 例疑似口蹄疫临床症状羊,主要病理学特征为食道和瘤胃粘膜有水泡及烂斑、胃肠有出血、虎斑心,其中食道粘膜有水泡 19 例(45.24%),瘤胃烂斑 9 例(21.43%),肠出血 21 例(50.00%)。

**Table 5.** Statistical table of dissected characteristics of sheep with suspected symptoms of Peste Petit Ruminant from 2019 to 2022  
**表 5.** 2019~2022 年小反刍兽疫病疑似症状羊剖解特征统计表

| 剖检特征  | 病例数 | 百分比    |
|-------|-----|--------|
| 结膜炎   | 56  | 70.87% |
| 消化道出血 | 26  | 32.91% |
| 淋巴结肿大 | 33  | 41.77% |

由表 5 可知,剖检 79 例小反刍兽疫病疑似症状羊,主要病理学特征为结膜炎、消化道出血、淋巴结肿大,其中结膜炎 56 例(70.87%),消化道出血 26 例(32.91%),淋巴结肿大 33 例(占 41.77%)。

**4.1.6. 疑似症状病例送检结果**

**Table 6.** Test results of suspected symptom samples of Foot-and-Mouth Disease  
**表 6.** 口蹄疫疑似症状样品检测结果

| 时间   | 口蹄疫疑似症状样品数 | 阴性样品数 | 阴性率  |
|------|------------|-------|------|
| 2019 | 11         | 11    | 100% |
| 2020 | 12         | 12    | 100% |
| 2021 | 10         | 10    | 100% |
| 2022 | 9          | 9     | 100% |

由表 6 可以看出,对羊口蹄疫疑似症状病例的 OP 液送兵团兽医总站进行荧光 RT-PCR 检测,42 例羊口蹄疫疑似症状病例病原学检测结果均为阴性。

**Table 7.** Test results of samples with suspected symptoms of Peste Petit Ruminant  
**表 7.** 小反刍兽疫疑似症状样品检测结果

| 时间   | 小反刍兽疫疑似症状样品数 | 阴性样品数 | 阴性率  |
|------|--------------|-------|------|
| 2019 | 37           | 37    | 100% |
| 2020 | 22           | 22    | 100% |
| 2021 | 14           | 14    | 100% |
| 2022 | 6            | 6     | 100% |

由表 7 可知,对羊小反刍兽疫疑似症状病例的结膜拭子进行荧光 RT-PCR 检测,结果均为阴性,通过西藏兽医总站对口蹄疫和小反刍兽疫疑似症状比例进行病原学检测,结果表明,该农场无羊口蹄疫和小反刍兽疫病例。

**4.2. 分析**

经临床症状与病例剖检,2019~2022 年在西藏 8 个养殖场调查得出羊口蹄疫和小反刍兽疫疑似临床症状数量分别为 42 例和 79 例,对其剖检观察并分析病理变化,对疑似口蹄疫病临床症状病例的 OP 液

和疑似小反刍兽疫临床症状病例的结膜拭子送往兵团兽医总站，其利用荧光 RT-PCR 检测，结果显示，送检样品阴性率为 100%，表明该农场 2019~2022 年期间无口蹄疫和小反刍兽疫病例[13]。

#### 4.2.1. 时间分布

农场羊口蹄疫疑似症状羊数量连续四年保持稳定，没有明显的变化规律，而小反刍兽疫疑似症状羊数量逐年减少，呈逐年下降趋势。这主要归因于几个原因：一是农场畜牧兽医部门对疾病预防工作的显著成效；二是养殖户的养殖技能越来越娴熟；三是农场对疫病防控措施到位[14]。在 2019 年，疑似小反刍兽疫的发病率较高。这主要是由于当年养殖环境受到限制、气候干燥、养殖管理水平低下等诸多因素共同作用，导致该年疾病发生几率增加[15]。

#### 4.2.2. 空间分布

西藏地区的 8 个养殖场比较分散，分布范围东西南北跨度较大。特别是西藏贡嘎县牧场离场区距离较远，这对疫病的防控和动物疾病的治疗产生了很大的影响。另外，经济发展水平越高的养殖场，其羊群疾病的发生数量越少。因此，距离和生活水平都是影响羊群疾病发生的主要因素[16]。

#### 4.2.3. 临床特征分析

针对西藏地区的 8 个养殖场在 2019~2022 年间口蹄疫疑似症状羊的口腔水泡和溃疡的占比较大，主要原因有三个：第一，农场是口蹄疫的老疫区；第二，这与农场的养殖环境有关，枣树枝杆和骆驼刺是散户饲养羊的主要饲草，经常容易造成羊口腔溃疡；第三，西藏大部分地区气候特征是昼夜温差较大、干旱，这样恶劣的养殖环境导致羊群疾病高发，也是口蹄疫疑似症状羊数较多的原因[17]。而针对小反刍兽疫疑似症状的调查显示，主要原因也有三个：第一，农场以放牧和代牧为主的养殖模式，容易感染细菌，从而发生腹泻与肺炎；第二，气候因素也影响了疾病的高发；第三，腹泻、肺炎等疾病是本地区的易发高发区[18]。

#### 4.2.4. 剖检特征分析

对养殖场 2019~2022 年口蹄疫和小反刍兽疫疑似临床症状羊进行剖解，分析出以上病理特征的主要原因：一是剖检大部分病例变化是多种疾病造成的；二是剖检条件的影响，剖检不及时，剖检环境不严格造成二次感染。

#### 4.2.5. 发病情况分析

西藏作为我国的第三大牧区，通过对西藏 8 个养殖场疑似临床症状调查，可以得知西藏养殖场 2019~2022 年口蹄疫疑似症状羊发病率为 3.84%，2019~2022 年小反刍兽疫疑似症状羊的发病率为 8.47%，口蹄疫和小反刍兽疫疑似症状羊的发病率虽小，但对农场的畜牧养殖业的经济损失巨大。

#### 4.2.6. 送检疑似临床症状样品结果分析

对 2019~2022 年连续四年口蹄疫和小反刍兽疫疑似临床症状病例样品送往兽医总站，其利用荧光 RT-PCR 对样品检测分析，得出阳性率为零，结合病例剖检分析，表明农场连续 4 年期间无口蹄疫和小反刍兽疫病例，进一步表明西藏养殖场对口蹄疫和小反刍兽疫的防疫效果较好，养殖场羊群有较高的免疫保护作用。

### 5. 结论

根据对西藏 8 个养殖场羊口蹄疫和小反刍兽疫临床症状调查结果显示，2019~2022 年养殖场的羊口蹄疫疑似症状羊数量基本稳定，无特别变化规律。而小反刍兽疫疑似症状羊数量呈逐年下降趋势；从临床症状来看，口蹄疫疑似症状的羊口腔发生水泡和溃疡的比例较高，而小反刍兽疫疑似症状为腹泻和肺

炎，这与养殖条件密切相关；本次研究还通过兽医总站进行了荧光 RT-PCR 检测，结合口蹄疫和小反刍兽疫疑似临床特征病例的病理变化，验证了未发现口蹄疫和小反刍兽疫病例的事实。说明西藏不管是在养殖环境，还是在动物防疫员的专业素养方面，都在不断提高，越来越向专业性方向发展。预计未来西藏的羊疫病防护工作将得到更大的改善。

## 参考文献

- [1] 吴建华, 刘雨欣, 张再超, 等. 新疆昌吉州羊口蹄疫与小反刍兽疫单独与联合免疫抗体检测效果评价分析[J]. 现代畜牧兽医, 2022(1): 48-51.
- [2] 王娜, 张天天, 程振涛, 等. 贵州省影响羊口蹄疫和小反刍免疫效果分析[J/OL]. 中国动物传染病学报: 1-10. <https://doi.org/10.19958/j.cnki.cn31-2031/s.20210924.002>, 2021-09-26.
- [3] 周海军, 杨耀, 后双喜, 等. 藏羊同时分点注射口蹄疫和小反刍兽疫两种疫苗抗体效价检测结果比对研究[J]. 畜牧兽医杂志, 2022, 41(3): 92-93+95.
- [4] 李海燕. 羊小反刍兽疫诊断及防治措施[J]. 畜牧兽医科学(电子版), 2022(18): 55-57.
- [5] 王雅雯, 努尔麦麦提·麦麦提敏, 李仕林, 等. 小尾寒羊口蹄疫-小反刍兽疫联合免疫效果评价[J]. 现代畜牧兽医, 2021(6): 65-67.
- [6] 鲁立柱, 柏庆, 任国堂, 等. 羊口蹄疫灭活疫苗分别与小反刍兽疫活疫苗及布氏菌活疫苗联合使用的免疫效果分析[J]. 中国生物制品学杂志, 2017, 30(9): 897-900+905.
- [7] 郑秀红, 杜秋明, 袁莉, 等. 羊口蹄疫 O 型、A 型二价苗及小反刍兽疫-山羊痘二联活苗不同免疫方法对免疫效果分析[J]. 吉林畜牧兽医, 2019, 40(10): 47-48.
- [8] 李勇生, 贺奋义, 郭慧琳, 等. 一起绵羊小反刍兽疫的诊断与处置[J]. 畜牧兽医杂志, 2015, 34(1): 149-150.
- [9] 黄继康, 封士军, 高杨, 等. 湖羊口蹄疫及小反刍兽疫疫苗同时免疫与单独免疫效果比较[J]. 畜牧兽医科技信息, 2020(10): 36-37.
- [10] 黄宇, 何文娜, 陈忠伟, 等. 2017-2019 年广西玉林市牛羊口蹄疫和小反刍兽疫血清抗体检测[J]. 中国动物检疫, 2021, 38(2): 13-19.
- [11] 保建刚. 羊防疫常用疫苗的使用方法[J]. 中国畜禽种业, 2019, 15(5): 128-129.
- [12] 李春明, 瞿国海. 牛羊口蹄疫诊断与预防[J]. 畜牧兽医科学(电子版), 2022(2): 150-151.
- [13] 李红军. 牛羊口炎和口蹄疫的症状区别及预防措施[J]. 兽医导刊, 2021(21): 43-44.
- [14] El Wahab Hosny, W.A., Baheeg, E.M., El Raheem Aly, H.A., El Nabi, S.S.A. and Hanna, N.M. (2020) Field Serological Investigation for Peste des Petits Ruminants, Foot-and-Mouth Disease, and Bluetongue Diseases in Illegally Introduced Animals in Egypt. *Veterinary World*, **13**, 1661-1666. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1661-1666>
- [15] 闫东文. 牛羊口蹄疫的发病原因及防治[J]. 畜牧兽医科技信息, 2023(1): 116-118.
- [16] 拉巴. 羊口蹄疫的危害与预防控制方法分析[J]. 中兽医学杂志, 2022(8): 66-68.
- [17] Mondal, S.P. and Yamage, M. (2017) A Retrospective Study on the Epidemiology of Anthrax, Foot and Mouth Disease, Haemorrhagic Septicaemia, Peste des Petits Ruminants and Rabies in Bangladesh, 2010-2012. *PLOS ONE*, **9**, e104435. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104435>
- [18] Mahmoud, M.A. and Galbat, S.A. (2017) Outbreak of Foot and Mouth Disease and Peste des Petits Ruminants in Sheep Flock Imported for Immediate Slaughter in Riyadh. *Veterinary World*, **10**, 238-243. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.238-243>