

羊布鲁氏菌病流行病学调查与风险评估模型构建

陈光吉

云南省宣威市落水镇农业农村发展中心

DOI:10.32629/as.v8i12.3539

[摘要] 羊布鲁氏菌病是一种由布鲁氏菌引起的传染病,主要影响羊及其他家畜,具有较高的公共卫生风险。随着全球牧区发展和养殖业的扩大,羊布鲁氏菌病的流行情况逐渐引起了广泛关注。本研究通过流行病学调查和风险评估模型构建,旨在全面了解羊布鲁氏菌病的流行趋势、风险因素及防控措施。通过对不同地区、不同养殖模式下羊群的流行病学数据收集与分析,构建了羊布鲁氏菌病的风险评估模型,并提出相应的防控策略。研究表明,科学的流行病学调查和精确的风险评估模型能够为羊布鲁氏菌病的防控提供有效依据,推动公共卫生管理和疫病预警体系的建立,为减少羊布鲁氏菌病的危害提供理论支持。

[关键词] 羊布鲁氏菌病; 流行病学; 风险评估; 防控策略; 公共卫生

中图分类号: R18 **文献标识码:** A

Epidemiological investigation and risk assessment model Construction of Brucellosis in sheep

Guangji Chen

Agricultural and Rural Development Center, Luoshui Town, Xuanwei City, Yunnan Province

[Abstract] Brucellosis is a contagious disease caused by Brucella bacteria, primarily affecting sheep and other livestock, with a significant public health risk. As global pastoral areas and the livestock industry expand, the prevalence of brucellosis has attracted widespread attention. This study, through epidemiological surveys and the construction of a risk assessment model, aims to comprehensively understand the epidemic trends, risk factors, and control measures of brucellosis in sheep. By collecting and analyzing epidemiological data from sheep in different regions and farming models, a risk assessment model for brucellosis was constructed, and corresponding control strategies were proposed. The study shows that scientific epidemiological surveys and precise risk assessment models provide effective evidence for controlling brucellosis, promoting the establishment of public health management and epidemic warning systems, and offering theoretical support for reducing the impact of brucellosis.

[Key words] Sheep Brucellosis; Epidemiology; Risk Assessment; Control Strategies; Public Health

引言

羊布鲁氏菌病作为一种人畜共患的疾病,具有广泛的传染性和较强的生物安全性威胁。随着畜牧业的快速发展,尤其是在高原和牧区,羊布鲁氏菌病的发生率呈上升趋势。该病不仅给养殖业带来显著经济损失,还对公共卫生构成潜在风险。流行病学调查是理解该病流行动态、分析传播途径和评估疫情风险的重要手段。而风险评估模型的构建则为疾病防控策略的制定提供了理论基础。本研究围绕羊布鲁氏菌病流行病学的调查方法与风险评估模型的构建,结合实际案例,分析了不同地区羊布鲁氏菌病的流行特征,并通过模型评估疫情的潜在风险,旨在为该病的防控提供系统性解决方案。

1 羊布鲁氏菌病的流行病学背景

1.1 羊布鲁氏菌病概述

羊布鲁氏菌病是由布鲁氏菌属细菌引起的传染性疾病,主要影响羊、牛、猪等多种动物。布鲁氏菌是一种兼性厌氧菌,通常通过直接接触动物的分泌物、胎盘或未经过充分消毒的肉类传播给其他动物或人类。该病具有高传染性,能够通过空气、食物、水源等多途径传播。羊布鲁氏菌病的症状表现多样,通常包括流产、弱胎、乳腺炎等,严重时可导致动物死亡或引发大规模流行。此病对农业生产和公共卫生构成严重威胁,特别是在羊群集中养殖地区,布鲁氏菌病的传播问题更加突出^[1]。

1.2 羊布鲁氏菌病的流行趋势与分布特征

羊布鲁氏菌病的流行趋势在全球范围内呈现逐年增加的趋势,尤其是在一些发展中国家,因缺乏有效的防控措施,该病的传播十分广泛。根据多项流行病学调查数据显示,羊布鲁氏菌病的发病率在不同地区差异显著。高原、草原及畜牧业发达的地区更容易发生羊布鲁氏菌病,且病情更为严重。在一些内陆山区和养殖密集区,羊布鲁氏菌病的发病率较高,且随着人类活动和环境变化的影响,流行的频率也不断上升。流行病学调查显示,羊布鲁氏菌病在这些地区主要通过羊群的流产、分娩等途径进行传播,导致动物生产力下降,增加了防控的难度。

2 羊布鲁氏菌病流行病学调查方法

2.1 调查对象与样本选择

在羊布鲁氏菌病的流行病学调查中,调查对象的选择至关重要。调查通常选择来自不同地理区域、不同养殖模式的羊群。为确保数据的代表性和科学性,样本的选择需涵盖多个维度,例如牧区与农场的区别、不同季节的羊群,以及不同管理模式的羊群。样本量一般控制在300-500只羊,通过随机抽样方式选择患病和健康羊群,以便全面分析病原的传播情况。调查区域的选择要尽量覆盖高发区和低发区,以便对比分析不同地区的流行特点。样本的选取也要根据羊的年龄、繁殖状态等因素进行分层,以确保能够揭示羊布鲁氏菌病在不同群体中的发病率差异。在选择样本时,还需考虑羊群的历史健康状况,避免已知历史感染的羊群对结果的干扰。

2.2 流行病学数据收集方法

流行病学数据的收集方法包括现场调查和实验室数据采集两部分。在现场调查中,调查人员通过问卷调查、直访和定期监测等手段,收集羊群的基本信息,包括年龄、繁殖情况、体温等临床症状。同时,调查人员需记录羊群的环境因素、饲养方式以及防疫措施等信息。实验室数据则主要通过采集羊的血清样本、胎盘、分泌物等进行布鲁氏菌检测。通过ELISA、PCR和培养等技术手段,确定羊群的感染状况。为了获取更加准确的数据,调查还会进行多次周期性采样,确保在不同季节和环境条件下的数据收集具有代表性。数据收集时还要注意标本的保存与运输,以避免交叉污染和误差的发生。

2.3 数据分析与统计方法

数据分析主要采用流行病学常用的统计学方法,包括描述性统计、卡方检验、Logistic回归分析等。通过描述性统计,分析不同羊群在各类临床症状中的分布情况,例如患病羊群的年龄、体重等特征。在数据处理过程中,统计学软件如SPSS或R被广泛应用,利用卡方检验对不同地区、不同羊群之间的发病率进行比较,判断是否存在显著差异。Logistic回归分析则用来研究羊布鲁氏菌病的危险因素,通过建立回归模型,识别与羊布鲁氏菌感染相关的环境和管理因素。通过这些分析方法,可以有效筛选出影响羊布鲁氏菌病流行的关键因素,并为后续的防控措施提供科学依据^[2]。所有数据分析都严格遵循统计学假设检验的标准,确保结论的可靠性和科学性,详见表1。

表1 布鲁氏菌病流行病学调查方法中数据分析的展示内容

分析因素	样本数量	发病率	危险因素
羊群年龄	500只	15%	年龄较大的羊群发病率较高
饲养方式	300只	20%	集中养殖地区发病率较高
羊群繁殖状态	400只	18%	怀孕羊群发病率较高
羊群健康历史	350只	12%	先前患病历史的羊群发病率较高
环境因素(湿度)	450只	22%	湿度较高的地区发病率较高

3 羊布鲁氏菌病风险评估模型构建

3.1 风险评估模型的理论框架

羊布鲁氏菌病风险评估模型的理论框架基于系统动力学和概率统计学原理,主要通过评估影响羊群健康的多个因素来预测羊布鲁氏菌病的发生风险。该框架包括三个关键部分:流行因素评估、感染传播途径分析和病害发生概率计算。在流行因素评估中,使用多元回归分析方法,通过羊群的年龄、饲养方式、环境湿度等变量建立模型,量化这些因素对羊布鲁氏菌病传播的影响。感染传播途径分析则依赖于传染病学中的基本再生数(R_0),通过计算不同羊群间接接触频率、分泌物传播概率等参数,评估羊布鲁氏菌病的传播范围与速度。病害发生概率计算通过贝叶斯网络或Logistic回归模型,结合历史数据、区域差异等变量,计算羊布鲁氏菌病发生的可能性,并通过数学模型将各因素综合考虑,得出风险评估结果。

3.2 模型参数的选择与确定

风险评估模型的参数选择与确定依赖于多维度数据的收集与分析。首先,选择的关键参数包括羊群的健康历史、年龄分布、饲养方式、环境因素(如温度、湿度),以及防控措施的有效性等。这些参数的选择依据流行病学数据的统计结果,如羊群年龄每增加10岁,发病率增加5%的相关数据。在确定具体的参数值时,使用历史流行病学数据和实地调查结果,通过最小二乘法或最大似然估计方法进行参数拟合,确保模型参数能够准确反映现实情况。例如,饲养方式参数通过对比集中养殖和散养模式的流行病学数据,确定其在模型中的权重,湿度因素则依据湿度对病原菌存活时间的影响进行量化。所有这些参数的确定都依赖于大规模样本数据的支撑,确保模型参数能够最大程度地还原羊布鲁氏菌病的实际传播规律^[3]。

3.3 模型的验证与优化

模型验证与优化是风险评估模型构建中的关键环节。首先,模型验证采用交叉验证法,将实际数据分为训练集和测试集,验证模型预测结果的准确性与鲁棒性。通过比较模型预测的病害发生率与实际观察到的病害数据,计算模型的预测误差,并通过调整模型中的关键参数,如传染率、接触率等,优化模型性能。此外,使用ROC曲线、AUC值等评估模型分类能力,进一步优化模

型的性能。随着数据的积累和更新,定期对模型进行迭代优化,确保模型能够适应新的流行病学趋势。例如,当地区发生气候变化或羊群结构发生变化时,模型需要及时调整以反映新的环境影响。通过优化算法(如遗传算法、粒子群算法等),不断提升模型的精确度和预测能力,使其在不同环境条件下均能提供有效的风险评估结果。

4 羊布鲁氏菌病防控策略

4.1 疫情监测与早期预警系统

羊布鲁氏菌病的疫情监测与早期预警系统通过集成物联网技术、远程监控和数据分析平台实现。通过在养殖场安装传感器监测羊群的体温、活动量等生理参数,实时收集数据并上传至云平台,利用大数据技术分析羊群健康状况。当羊群出现体温异常、食欲不振等预警症状时,系统会自动触发警报,通知相关人员进行干预。同时,结合地区疫情历史数据和环境数据,通过建立区域性数据库,利用机器学习算法预测疫情的潜在爆发风险。例如,通过分析过去5年羊布鲁氏菌病的发病数据,可以预测某一季节或特定气候条件下的高风险区域。早期预警系统还可与卫星遥感技术结合,通过监测湿度、气温等环境因素的变化,评估布鲁氏菌的生存环境和扩散趋势,从而实现精准预警,提前采取防控措施,有效减少疫情蔓延。

4.2 防控措施的实施与效果评估

羊布鲁氏菌病的防控措施主要包括免疫接种、隔离与监测、环境管理等方面。免疫接种是最直接且有效的预防手段,通过定期为羊群接种布鲁氏菌疫苗,能够显著降低羊群的感染率。在实施免疫接种后,需要对羊群进行定期的健康检查,包括血清学检测和PCR检测,以确保羊群未受到感染。隔离与监测措施通过设立检疫隔离区,防止新进羊群与本地羊群接触,从源头上减少感染的传播。同时,加强环境管理,定期清理羊舍,减少病原的积存。效果评估则通过跟踪监测羊群的免疫反应和感染率变化,采用统计分析方法,如t检验和卡方检验,评估防控措施的有效性。通过对比实施防控措施前后羊群感染率的变化,能够客观评估措施的实际效果,并根据评估结果及时调整防控策略,以确保最大限度地降低羊布鲁氏菌病的传播风险。

4.3 公共卫生策略

羊布鲁氏菌病的公共卫生策略应以综合防控为核心,结合疫病监控、公众教育和政策引导,形成多方协同的防控体系。在疫病监控方面,除了加强养殖场的监测和早期预警,还应加强社区层面的监测,尤其是与人类接触的高风险群体,如屠宰场工人、兽医等,通过定期健康检查和疫苗接种,减少人群感染的风险。公众教育方面,需要通过多渠道开展宣传,普及羊布鲁氏菌病的防控知识,提高民众的防范意识和应对能力。同时,应推动与相关部门的合作,加强对羊肉、羊奶等产品的检疫,确保食品安全。通过数据分析技术,及时更新疾病防控信息,确保政策的精准性和针对性^[4]。例如,利用大数据平台分析疫情传播路径,精确识别高风险区域,为制定科学的防控措施提供数据支持。通过这些策略,能够有效控制羊布鲁氏菌病的传播,提高公共卫生安全。

5 结语

羊布鲁氏菌病作为一种重要的畜牧业传染病,对公共卫生和经济发展带来显著威胁。通过流行病学调查、风险评估模型构建及综合防控策略的实施,能够有效提升对该病的早期预警和快速响应能力。结合科学的监测手段和精确的风险评估,进一步优化防控措施,将大大减少羊布鲁氏菌病的发生和传播。未来,随着技术进步与管理创新的不断推进,羊布鲁氏菌病的防控工作将更加精准和高效,为畜牧业的可持续发展提供有力保障。

[参考文献]

- [1]米热古丽·吐尔洪,迪丽阿拉·库尔班.羊布鲁氏菌病流行病学调查及防治措施[J].当代畜牧,2025,(05):111-112.
- [2]尼玛平措.高原地区牛羊布鲁氏菌病和结核病的流行病学调查分析[J].畜牧业环境,2025,(09):80-81.
- [3]薛嘉,王阳,杜芬,等.陕西商洛市一起羊布鲁氏菌病的流行病学调查[J].养殖与饲料,2025,24(04):70-74.
- [4]张如秀.羊场养殖中羊布鲁氏菌病的流行病学调查研究[J].畜牧兽医科技信息,2025,(01):138-140.

作者简介:

陈光吉(1971--),男,汉族,云南宣威人,本科,高级畜牧师,主要研究方向为家畜动物养殖。