



西宁市部分地区鸡沙门氏菌流行情况调查与分析

高明艳¹, 葛生虎²

(1. 青海农牧科技职业学院, 青海 西宁 812100; 2. 河北铭诸生物科技有限公司, 河北 邢台 054000)

摘要:为初步了解西宁市鸡沙门氏菌流行情况及耐药情况, 本研究从西宁市部分地区鸡场采集 216 份病死鸡组织样品, 通过细菌分离、染色镜检、血清型鉴定和药敏试验等方法调查沙门氏菌感染情况及部分分离株对常见抗生素的耐药情况。结果发现, 共 47 份样品感染沙门氏菌, 平均阳性率为 21.76%; 共鉴定到 4 种血清型, 分别为鸡白痢沙门菌(32 株)、肠炎沙门菌(10 株)、甲型副伤寒沙门菌(3 株)和阿柏丁沙门菌(2 株)。药敏试验结果发现, 沙门氏菌分离株对头孢氨苄、头孢曲松、大观霉素和复方新诺的耐药性低; 对青霉素、氨苄西林、链霉素、氧氟沙星和磺胺嘧啶等抗菌药耐药性高。研究结果为该地制定鸡沙门氏菌病防控措施提供科学依据。

关键词:鸡沙门氏菌; 流行情况; 血清型; 耐药性; 西宁市

中图分类号: S858.31

文献标识码: B

文章编号: 1003-7950(2024)06-0001-04

Investigation and Analysis of Chicken Salmonella in Some Areas of Xining City

GAO Mingyan¹, GE Shenghu²

(1. Qinghai Vocational College of Agriculture and Animal Husbandry Science and Technology, Xining 812100, China; 2. Hebei Mingzhu Biotechnology Co., Ltd., Xingtai 054000, China)

Abstract: The present study was conducted to investigate the prevalence and drug resistance of Salmonella in chickens in Xining City. A total of 216 tissue samples of dead chickens were collected from some chicken farms in Xining City. The infection status of Salmonella and the resistance of some isolated strains to common antibiotics were investigated through methods such as bacterial isolation, staining microscopy, serotype identification, and drug sensitivity testing. The results showed that a total of 47 samples were infected with Salmonella, with an average positive rate of 21.76%. Four serotypes were identified, they were Salmonella enterica (32 strains), Salmonella enterica (10 strains), Salmonella paratyphoid A (3 strains), and Salmonella avidin (2 strains). The results of the drug sensitivity test showed that Salmonella isolates had low resistance to Cephalosporin, Ceftriaxone, Spectinomycin, and Sulfamethoxazole, they had high resistance to antibiotics such as Penicillin, Ampicillin, Streptomycin, Ofloxacin, and Sulfamethoxazole. The research results provide a scientific basis for the development of prevention and control measures for chicken salmonellosis in the area.

Key words: Salmonella enterica; Epidemic situation; Serotype; Drug resistance; Xining City

沙门氏菌是威胁全球养鸡业的重要细菌性病原之一, 该病原可通过蛋、肉和环境等途径传染给养殖人员和消费者, 引起食源性疾病, 对公共健康造成威胁^[1]。鸡沙门氏菌病可导致禽白痢、禽伤寒和禽副伤寒, 临床

症状以败血症和肠炎最为常见, 也可以导致母鸡产蛋率下降或公鸡发生睾丸炎等疾病, 给养殖企业造成巨大的经济损失^[2]。人感染沙门氏菌的常见临床症状包括败血症和腹泻等, 严重时可导致死亡^[3]。

随着养殖业的逐渐规模化与养殖密度的不断提高,出现鸡沙门氏菌感染的情况日益严重且复杂。此外,对鸡沙门氏菌病的防控长期以来依赖大量抗生素的使用,导致耐药株的出现与流行,且不同地区沙门氏菌分离株耐药特性存在较大差异,不仅影响抗生素临床防治该病的效果,甚至也会威胁人类健康^[4]。本研究于 2022—2023 年调查了青海省西宁市部分地区鸡沙门氏菌的流行情况及分离株耐药情况,旨在为禽沙门氏菌病的防控提供参考。

1 材料与方法

1.1 样品来源

2022 年 6 月—2023 年 7 月,从西宁市 4 个地区 22 个鸡场收集病死鸡 216 只,通过剖检法无菌采集每只病鸡的肝脏组织样品(20 g/份),共计 216 份。将肝脏样品分别装入洁净的封口袋内,标记相关信息后低温送至病原诊断实验室,保存于 -20 ℃,待检。

1.2 细菌分离与鉴定

在无菌环境下,用灭菌刀剪去周围的肝脏组织,取中间部分的肝脏组织约 1.0 g 放入灭菌的研钵内,加入少量灭菌生理盐水溶液,反复研磨;其后取少量上清液于麦康凯培养基表面进行涂布,将培养基置于 37 ℃ 恒温箱内培养 18~24 h。若培养基表面存在疑似菌落,则挑选单一的菌落置于肉汤培养基内(在 37 ℃ 摇床内培养 16 h)增菌。用灭菌接种环蘸取少量增菌肉汤培养基置于载玻片上进行革兰氏染色,其后于光学显微镜(油镜)下观察分离菌的形态学特征。

1.3 沙门氏菌血清型鉴定

参照《GB 4789.4-2016-食品安全国家标准食品微生物学检验沙门氏菌检验》中的方法,对本

研究获得的沙门氏菌分离株进行血清学鉴定。用生理盐水将分离菌制备为悬液;取不同血清型沙门氏菌血清(购自广州健仑生物科技有限公司)滴加在载玻片上,随后取少量分离菌悬液与血清混合均匀,若 1 min 内出现凝集现象则可判定为阳性,均匀浑浊则判定为阴性,同时需以生理盐水设置阴性对照组。

1.4 药敏试验

采用药敏纸片扩散法(K-B)测定部分沙门氏菌分离株对 20 种临床抗菌药物的耐药性,药敏纸片均购自杭州微生物试剂有限公司。其步骤如下:取适度稀释的分离菌菌液(约 100 μL)将其涂布于普通营养琼脂培养基表面,待菌液稍干后贴上药敏纸片,每个平皿贴 4 个药敏纸片,其后用灭菌的镊子紧压纸片,使纸片与培养基表面贴紧。于 37 ℃ 恒温箱内培养 18 h,测定各药敏纸片对应抑菌圈的直径,判定分离菌对各抗菌药的敏感性^[5]。

2 结果

2.1 西宁市鸡沙门氏菌感染情况调查结果

对细菌分离结果进行观察发现,部分涂布样品上清液的培养基表面长有边缘整齐、透明且中间带有黑心的单个菌落;进一步通过革兰氏染色镜检可见大量两端钝圆的红色短杆菌,可判定为沙门氏菌^[6]。经统计,共 8 个鸡场的 47 份样品检测为沙门氏菌阳性,场阳性率和样本阳性率分别为 36.36%(8/22)和 21.76%(47/216)。4 个地区调查鸡场场阳性率为 16.67%~50.0%,其中地区 C 鸡沙门氏菌场阳性率最高,为 50%,地区 A 场阳性率最低,为 16.67%;样品阳性率为 10.29%~35.14%,其中地区 D 来源样品阳性率最高,为 35.14%,而地区 A 最低,为 10.29%。

表 1

西宁市 4 个地区鸡沙门氏菌感染情况调查

地区	调查鸡场	阳性鸡场	场阳性率/%	调查样品	阳性样品	阳性率/%
A	6	1	16.67	68	7	10.29
B	7	3	42.86	71	16	22.54
C	4	2	50.0	40	11	27.50
D	5	2	40.0	37	13	35.14
合计	22	8	36.36	216	47	21.76

2.2 沙门氏菌血清型鉴定结果

对分离获得的 47 株沙门氏菌进行血清型鉴定,共鉴定到 4 种血清型(如表 2 所示),分别为鸡白痢沙门菌(32 株)、肠炎沙门菌(10 株)、甲型副伤寒沙

门菌(3 株)和阿柏丁沙门菌(2 株)。其中鸡白痢沙门菌所占比例最高,为 68.09%(32/47),其次为肠炎沙门菌,所占比例为 21.28%(10/47),而甲型副伤寒沙门菌和阿柏丁沙门菌所占比例最低,分别为

6. 38% (3/47) 和 4. 26% (2/47)。

表 2 沙门氏菌血清型鉴定结果			
	分离菌数/株	总菌数/株	所占比例/%
鸡白痢沙门菌	32	47	68. 09
肠炎沙门菌	10	47	21. 28
甲型副伤寒沙门菌	3	47	6. 38
阿柏丁沙门菌	2	47	4. 26
合计	47	47	100. 0

2. 3 沙门氏菌药敏试验统计结果

对分离获得的 47 株沙门氏菌进行药敏试验,根据各抗菌药对应抑菌圈的大小判定分离菌的耐药情况。统计结果如表 3 所示,分离的 47 株沙门氏菌对青霉素、氨苄西林、链霉素、氧氟沙星、磺胺嘧啶、红

霉素和林可霉素耐药率均超过 70%, 为 72. 34% ~ 97. 87%; 对头孢氨苄、头孢曲松、大观霉素和复方新诺敏感率均超过 60%, 为 63. 83% ~ 87. 23%。由此可见, 西宁地区鸡沙门氏菌流行株耐药情况较严重。

表 3 沙门氏菌药敏试验统计结果								
抗生素	药物	含量 (微克/片)	敏感		中介		耐药	
			菌株	比例/%	菌株	比例/%	菌株	比例/%
β - 内酰胺类	青霉素	10 U	1	2. 13	2	4. 26	44	93. 62
	氨苄西林	10	3	6. 38	2	4. 26	42	89. 36
	头孢氨苄	30	30	63. 83	3	6. 38	14	29. 79
	头孢拉定	30	24	51. 06	4	8. 51	19	40. 43
	头孢曲松	30	41	87. 23	4	8. 51	2	4. 26
	庆大霉素	10	25	53. 19	8	17. 02	14	29. 79
氨基糖苷类	大观霉素	10	36	76. 60	4	8. 51	7	14. 89
	新霉素	30	20	42. 55	6	12. 78	21	44. 60
	链霉素	10	4	8. 51	7	14. 89	36	76. 60
	卡那霉素	30	24	51. 06	1	2. 13	22	46. 81
喹诺酮类	恩诺沙星	10	25	53. 19	8	17. 02	14	29. 79
	环丙沙星	5	27	57. 45	7	14. 89	13	27. 66
	氧氟沙星	5	1	2. 13	4	8. 51	43	91. 49
四环素类	四环素	30	24	51. 06	16	34. 04	7	14. 89
磺胺类	磺胺嘧啶	300	1	2. 13	12	25. 53	34	72. 34
	复方新诺	23. 75	30	63. 83	14	29. 79	3	6. 38
氯霉素类	氟苯尼考	30	27	57. 45	1	2. 13	19	40. 43
多粘菌素类	多粘菌素 B	300 IU	24	51. 06	2	4. 26	21	44. 68
大环内酯类	红霉素	15	0	0. 0	1	2. 13	46	97. 87
林可胺类	林可霉素	5	1	2. 13	1	2. 13	45	95. 74

3 讨论

沙门氏菌是引起人类食源性疾病爆发与流行的

重要致病原,且人类感染该病原主要是通过食用被沙门氏菌污染的禽蛋而引起的。禽沙门氏菌主要通过垂直传播和水平传播使病禽感染健康家禽,临床

症状包括肠炎和败血症等,对我国养禽业造成巨大的经济损失^[7]。沙门氏菌存在多个血清学种类,其中鼠沙门菌和肠炎沙门菌是感染人的主要血清型,且不同地区流行的血清学种类和所占比例差异较大^[6,8]。因此,了解禽沙门氏菌的流行情况对于保障禽养殖业的健康发展和公共健康具有重要意义。

本研究调查了西宁市部分地区的鸡沙门氏菌流行情况,从22个鸡场共采集216份病料样品用于沙门氏菌的分离与鉴定,结果发现,西宁市鸡沙门氏菌场阳性率和样本阳性率分别为36.36%和21.76%,这与杨瑞等^[2]的调查结果一致,他们发现河北省16个鸡场鸡肛门拭子沙门氏菌分离率为25.51%(150/588)。胡杰等^[9]研究发现,广西地区鸡病料样品中沙门氏菌的分离率为4.90%(29/592),但健康鸡群沙门氏菌血清阳性率为22.52%(320/1421)。以上结果说明,不同地区鸡沙门氏菌的流行情况存在差异,但该病原在鸡群中呈广泛流行之势,且较为严重,养殖户(企业)需要提高对该病的防控意识。

进一步对47株沙门氏菌进行血清型鉴定,共发现4种血清型,分别为鸡白痢沙门菌、肠炎沙门菌、甲型副伤寒沙门菌和阿柏丁沙门菌。其中鸡白痢沙门菌和肠炎沙门菌为优势血清型,所占比例分别为68.09%和21.28%,这与杨瑞等^[2]的调查结果一致。此外,由于肠炎沙门菌可感染人,其流行对养殖场工作人员和消费者健康可造成潜在威胁。沙门氏菌可通过水平传播感染人,因此工作人员在养殖过程中需提高自身卫生管理水平,如在工作时主动戴口罩、勤洗手等;同时提高对养殖场的打扫和消毒频率,杀灭环境中的肠炎沙门氏菌,以降低人感染肠炎沙门氏菌的风险。

抗生素的不规范使用导致禽沙门氏菌耐药株流行情况严重,国内很多地区出现多重耐药沙门氏菌分离株,这不但影响抗生素的防治效果,甚至对公共健康也造成巨大的威胁^[2]。本研究发现,47株沙门氏菌分离株对青霉素、氨苄西林、链霉素、氧氟沙星、磺胺嘧啶、红霉素和林可霉素耐药率均超过70%,其中对红霉素、林可霉素、青霉素和氧氟沙星等抗生素耐药率超过90%。可见该地区鸡沙门氏菌耐药情况十分普遍且严重,在养殖过程中应避免滥用和

乱用抗菌素,同时制定不同抗菌药穿梭用药方案。此外,本研究发现,大部分分离株对头孢氨苄、头孢曲松、大观霉素和复方新诺明敏感,其中对大观霉素和头孢曲松的敏感率超过70%,可使用以上抗菌药用于沙门氏菌的防控。在未来对沙门氏菌的防治过程中,养殖场应在分离细菌后进行药敏试验,筛选敏感药物用于该病的治疗,以减少抗菌药物的使用,同时缩短治疗周期,减少经济损失。此外,养殖企业(户)也可以考虑在饲料中添加复方中草药制剂用于鸡沙门氏菌病的防控,王华明等^[10]调查发现,在饲料中添加复方中草药制剂(白头翁、秦皮、黄柏和黄连)浓缩液可有效防治鸡沙门氏菌感染,其中在饲料中添加4 mL/kg的中药浓缩液对该病的防治效果最好,且优于环丙沙星的治疗效果。

参考文献:

- [1]吕俊峰,董文字,李琦,等. 山东地区鸡沙门氏菌耐药性分析[J]. 家禽科学, 2023, 45(6): 10-15.
- [2]杨瑞,党儒尧,何云凤,等. 2019年—2020年河北地区鸡源沙门菌流行病学调查及耐药性分析[J]. 中国预防兽医学报, 2021, 43(9): 924-929.
- [3]吕俊峰,董文字,李琦,等. 山东地区鸡沙门氏菌耐药性分析[J]. 家禽科学, 2023, 45(6): 10-15.
- [4]陈富珍,陈丽英,王乔花,等. 大理州鸡源沙门氏菌的分离鉴定及耐药性分析[J]. 云南畜牧兽医, 2022(2): 17-20.
- [5]刘玉庆,李璐璐,骆延波,等. EUCAST 欧盟药敏试验标准[J]. 中国标准导报, 2016(5): 60.
- [6]罗小芬,郭小江,赵超,等. 鸡沙门氏菌临床分离株的鉴定与耐药性分析[J]. 贵州畜牧兽医, 2022, 46(4): 63-66.
- [7]刘灿,黄琼. 蛋鸡及鸡蛋中肠炎沙门氏菌的流行状况及防控措施研究进展[J]. 华南预防医学, 2023, 49(5): 533-537.
- [8]邱青璐,王铄,王亚男,等. 承德地区猪肉屠宰加工及零售环节中沙门氏菌的分离鉴定与耐药性检测[J]. 家畜生态学报, 2023, 44(11): 72-76.
- [9]胡杰,张步娴,屈素洁,等. 2006—2012年广西鸡沙门氏菌感染情况调查[J]. 上海畜牧兽医通讯, 2013(6): 4-6.
- [10]王华明,官震. 中药方剂治疗鸡沙门氏菌病的效果分析[J]. 江西畜牧兽医杂志, 2022(6): 17-19.

不同蛋白水平饲粮对牦牛肉品质及生产性能的影响

王梅松^{1,2,3}, 董谭琴⁴, 项洋^{1,2,3}, 王书祥^{1,2}, 柴沙驼^{1,2}, 李升升^{1,3}, 闫忠心^{1,2,3*}

(1. 青海大学农牧学院, 青海 西宁 810016; 2. 青海省高原放牧家畜动物营养与

饲料科学重点实验室, 青海 西宁 810016;

3. 国家牦牛肉加工技术研发专业中心, 青海 西宁 810016;

4. 重庆三峡职业学院动物科技学院, 重庆 万州 404155)

摘要: 本试验选取了 15 头健康且体重 (200 ± 20) kg 相近的成年 (2.5~3 岁) 公牦牛给其饲喂不同蛋白水平饲粮, 以探究不同蛋白水平饲粮对牦牛肉品质和生产性能的影响。结果表明, 低蛋白组 (12%) 牦牛的背最长肌色泽 (L^* 、 a^* 、 b^*)、剪切力、胴体重和屠宰率显著高于中蛋白组 (14%) 和高蛋白组 (16%) ($P < 0.05$)。而低蛋白组牦牛肉的硬度低于其余两组 ($P > 0.05$)。因此, 综合考虑饲料成本和养殖效益, 建议在代谢能水平为 10.6 MJ/kg 时, 选择蛋白质水平为 12% 的低蛋白饲粮, 能够使牦牛肉品质和生产性能达到最优。

关键词: 牦牛; 蛋白水平; 肉品质; 生产性能

中图分类号: S816.4

文献标识码: B

文章编号: 1003-7950(2024)06-0005-04

Effects of Diets with Varying Protein Levels on Meat Quality and Production Performance of Yak

WANG Meisong^{1,2,3}, DONG Tanqin⁴, XIANG Yang^{1,2,3}, WANG Shuxiang^{1,2},

CHAI Shatuo^{1,2}, LI Shengsheng^{1,3}, YAN Zhongxin^{1,2,3*}

(1. College of Agriculture and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining 810016, China;

2. Key Laboratory of Plateau Grazing Livestock Nutrition and Feed Science of Qinghai Province, Xining 810016, China;

3. National Yak Meat Processing Technology Research and Development Center, Xining 810016, China;

4. Chongqing Three Gorges Vocational College, School of Animal Science, Wanzhou 404155, China)

Abstract: In this study, fifteen healthy adult male yaks, aged between 2.5 and 3 years and weighing approximately 200 ± 20 kg, were subjected to diets with varying protein levels to assess their impact on meat quality and production efficiency. The findings indicated that the group receiving a low protein diet (12%) exhibited significantly enhanced muscle color indices (L^* , a^* , b^*), shear force, carcass weight, and slaughter percentage compared to the groups on medium (14%) and high protein (16%) diets ($P < 0.05$). Nonetheless, the meat hardness in the low protein group was somewhat lower than in the other groups ($P > 0.05$). Given the balance between feed costs and breeding advantages, it is advisable to adopt a diet with 12% protein and a metabolizable energy level of 10.6 MJ/kg to optimize meat quality and production performance in yaks.

Key words: Yak; Protein levels; Meat quality; Production performance

牦牛是一种适应高海拔环境的牛种, 主要分布于中国的青藏高原, 不仅是藏区重要的劳动力, 而且为当

收稿日期: 2024-05-29

基金项目: 青海省黄南州泽库县特色养殖业提质增效关键技术集成与示范 (2022YFD1602301); 青海省高原放牧家畜动物营养与饲料科学重点实验室 (2024-01-08) 资助; 国家牦牛肉加工技术研发专业中心 (2024-MKY-P05) 资助

作者简介: 王梅松 (1999-), 硕士研究生, 主要从事畜产品安全研究。E-mail: w13371491362@163.com

通信作者: 闫忠心 (1987-), 博士研究生, 副研究员, 主要从事畜产品的加工利用研究。E-mail: yzx9900019@163.com

地藏族人民提供了丰富的肉、乳制品,对于高原地区的生活和经济发展具有不可替代的重要作用^[1]。然而,由于青藏高原自然环境条件恶劣,牦牛生长缓慢^[1]。加之从11月至次年5月,青藏高原处于草枯期,气候变化影响牧草质量(尤其是粗蛋白含量)和产量,导致牧草营养不足,无法满足牦牛及其杂交后代的需求。这种营养不足致使牦牛及其杂交后代的生产力下降,体重减轻,影响了牧民的经济收益^[2-4]。因此,对牦牛进行补饲成为减少牧民损失的有效措施,而合理的蛋白水平是提高牦牛肉品质及产量的关键之一。

牦牛肉因其具有营养均衡、脂肪含量低和蛋白含量高的特点而深受消费者青睐^[5]。研究表明,通过增强饲料的营养含量,不仅可以显著提高奶公犊背最长肌的熟肉率和多不饱和脂肪酸的含量,还能有效提升肉品的亮度(L^* 值)、降低剪切力与蒸煮损失,从而大幅改善牛肉的整体品质^[6]。蛋白质是牦牛生长、发育及生产过程中的关键营养素,其在日粮中的增加不仅有助于优化瘤胃环境的稳定性,还显著提升了牛肉的品质^[7]。然而,石红梅及赵洪文等^[8,9]指出,饲料中蛋白质水平过高可能会削弱反刍动物的消化功能,对肉质产生不利影响,并造成营养的浪费与经济上的损失。

基于此,本研究选取年龄和体重相近的成年健康公牦牛为实验对象,以探究不同蛋白质水平日粮对牦牛肉品质及生产性能的影响,旨在确定牦牛育肥的最佳日粮蛋白质水平,进而为牦牛养殖的质量提升和经济效益的增加提供科学的依据与实用的数据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

实验于青海省海晏县金银滩(经度:106.33,纬度:37.89)进行。选取青海省海晏县体重相近(200 ± 20) kg、年龄2.5~3岁的健康成年公牦牛15头,随机分成三组(低蛋白组、中蛋白组、高蛋白组)。参考李万栋等^[10]和《肉牛饲养标准》^[11]的相关文献设计了三种全混合日粮对牦牛进行饲喂,日粮的蛋白质含量分别为低蛋白(12%)、中蛋白(14%)和高蛋白(16%)。

1.2 饲养管理

在试验正式开始之前,对试验牛进行了编号和驱虫处理。将各组牛单独圈养,每天在固定时间(08:00)饲喂,并自由饮水,在饲喂过程中均匀分配

饲料。试验期间,各组的饲养环境和管理条件均保持一致。采用不同蛋白水平的全混合日粮喂养六个月,日粮的详细配比见表1。饲料原料包括燕麦干草和青贮饲料等,三组日粮的代谢能均为10.6 MJ/kg。

表1 试验日粮组成与营养水平(风干基础)

项目	低蛋白组	中蛋白组	高蛋白组
原料/%			
玉米	23.8	16.7	22
小麦	21	23	8.3
麸皮	4.5	1.9	4.5
菜籽粕	4.6	4.6	8.3
豆粕	7.2	14.5	18.1
棕榈油脂酸钙	0	0	0
菜籽油	0	0	0
石粉	0.6	0.6	0.6
磷酸氢钙	0.4	0.4	0.4
氯化钠	0.9	0.9	0.9
预混料	2.1	2.1	2.1
燕麦干草	17.1	10	10
燕麦青贮	11.8	21.7	21.2
小麦麦秸	6	3.6	3.6
合计	100	100	100

1.3 样品的采集与测定

从胴体第12~13肋骨两侧的背最长肌中取样。专业人员按照标准化程序进行屠宰和取样。将所有收集的样品立即浸入液氮中运送到实验室,并储存在 -80°C 冰箱中以供后续分析。

牦牛肉质的分析包括pH、颜色、剪切力、蒸煮损失及质构。除pH外,其他所有指标均在宰后24 h内使用常规方法测量。在屠宰后45 min时测定样品的pH,然后将试验样品放置在 $0 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 排酸24 h后,再次测定样品的pH。所有指标均重复测定三次取平均值。

1.3.1 pH 参考GB/T 9695.5—2008《肉与肉制品pH测定》^[12],将便携式pH计插入肉样品2 cm深处进行测量。

1.3.2 色度 参考雒帅^[13]等的方法,使用色度计获取 L^* (亮度 $0 \sim 100$)、 a^* ($+a^*$ 表示红色, $-a^*$ 表示绿色)和 b^* ($+b^*$ 表示黄色, $-b^*$ 表示蓝色)值。

1.3.3 剪切力 参考NY/T 1180—2006《肉嫩度的测定》^[14],将肉样($1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$)置于 80°C 恒温水浴中加热至核心温度达到 70°C ,使用嫩度仪进行测定。

1.3.4 蒸煮损失 将肉样($1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$)置

于 85 ℃ 水浴中加热 20 min, 蒸煮损失计算为样品重量变化相对于其初始重量的百分比。

1.3.5 质构 测定方法参照 U - Chupaj 等^[15]的方法, 将恒温蒸煮后的肉样冷却至室温, 切成 1 cm³ 的立方体。使用质构仪进行测定, 参数设置为: 圆头柱形探头, 前进速度 12 cm/min, 中速 6 cm/min, 后退速度 9 cm/min, 压缩比为 0.5, 测试间隔 5 s。

1.4 统计分析

试验数据首先采用 Excel 2021 进行整理, 然后采用 SPSS 25.0 软件对所有数据进行单因素方差分析和 LSD 多重比较, 结果用平均值 ± 标准差表示。

表 2 日粮不同蛋白水平对牦牛背最长肌肉品质的影响

指标	蛋白质水平			SEM	P - value
	低蛋白组	中蛋白组	高蛋白组		
pH _{45min}	5.74 ± 0.32a	6.01 ± 0.18a	5.97 ± 0.06a	0.06	0.148
pH _{24h}	5.70 ± 0.42a	5.61 ± 0.09a	5.48 ± 0.07a	0.07	0.4
L*	31.76 ± 1.64b	27.38 ± 2.11a	27.34 ± 1.63a	0.70	0.003
a*	13.92 ± 1.05b	10.96 ± 1.56a	11.68 ± 0.83a	0.44	0.005
b*	8.31 ± 0.53b	5.81 ± 1.55a	6.00 ± 0.65a	0.39	0.004
剪切力/N	3 421.52 ± 1 008.68b	5 976.12 ± 1 193.45a	5 840.16 ± 1 431.61a	428.85	0.01
蒸煮损失/%	38.99 ± 6.41a	40.78 ± 7.05a	36.02 ± 3.64a	1.50	0.46

2.2 质构

硬度反映了食品在受到外力压迫时的形变程度及其内部的抗拒能力, 这种感觉是通过人的触觉感受到的^[19]。因此, 硬度较低的牦牛肉通常更受欢迎。如表 3 所示, 低蛋白组的牦牛肉硬度明显低于中蛋白和高蛋白组 ($P > 0.05$), 表明低蛋白饮食能

2 结果与分析

2.1 肉品质

由表 2 可知, 低蛋白组牦牛背最长肌色度 (L^* 、 a^* 、 b^*) 显著高于中蛋白组和高蛋白组 ($P < 0.05$), 剪切力显著低于其余两组 ($P < 0.05$)。肉色直接影响消费者对肉类新鲜度的判断, 进而影响其购买决策^[16], 低蛋白组牦牛肉比中、高蛋白组牦牛肉更具吸引力^[17]。低蛋白组牦牛肉具有较小的剪切力, 表明其肉质更嫩, 更受消费者的喜爱^[18]。

显著降低牦牛肉的硬度。胶着性和咀嚼性是评判肉质嫩度的重要感官指标^[20]。低蛋白组牦牛肉的胶着性和咀嚼性均比高蛋白组高 ($P > 0.05$), 但又均低于中蛋白组 ($P > 0.05$)。这与王勇峰等^[21]的研究结论一致, 即牛肉背最长肌的胶着性和咀嚼性之间存在正相关性。

表 3 日粮不同蛋白水平对牦牛背最长肌质构的影响

指标	蛋白质水平			SEM	P - value
	低蛋白组	中蛋白组	高蛋白组		
硬度/g	3 102.84 ± 636.70a	3 789.92 ± 558.64a	3 586.12 ± 215.40a	143.10	0.129
弹性	4.52 ± 0.20a	4.47 ± 0.39a	4.58 ± 0.35a	0.08	0.864
胶着性/g	1 582.72 ± 451.46a	1 793.85 ± 325.53a	1 458.82 ± 244.44a	91.68	0.345
咀嚼性/MJ	68.77 ± 11.47a	82.69 ± 20.37a	65.07 ± 15.81a	4.39	0.237

2.3 生长性能

如表 4 所示, 当饲粮蛋白质水平从 12% 提高到 14% 时, 牦牛体重增加 ($P > 0.05$), 这可能是因为更高的蛋白质水平提高了粗蛋白和中性洗涤纤维的消化效率, 为牦牛生长提供了更多的能量和营养^[22]。然而, 将蛋白质水平从 14% 提高到 16% 时, 牦牛体重反而下降, 这可能是由于过高的蛋白质含量抑制了瘤胃微生物的发酵, 从而影响了蛋白质的

吸收和利用^[23]。值得注意的是, 相较于中、高蛋白组, 低蛋白组牦牛具有更高的胴体重和屠宰率 ($P < 0.05$)。较高的胴体重表明牦牛在低蛋白饲料组中生长发育良好, 肌肉发育充分。这可能是由于低蛋白饲料更符合牦牛的营养需求, 促进了肌肉的增长。较高的屠宰率则说明低蛋白组牦牛在屠宰时获得的可用肉比例更大, 这对于牧民来说具有重要的经济意义。

表 4

日粮不同蛋白水平对牦牛生长性能的影响

指标	蛋白质水平			SEM	P - value
	低蛋白组	中蛋白组	高蛋白组		
体重/kg	332.40 ± 19.15a	351.20 ± 16.04a	346.00 ± 32.96a	6.09	0.461
胴体重/kg	186.00 ± 12.41b	183.10 ± 13.50b	161.30 ± 17.61a	4.58	0.041
屠宰率/%	0.56 ± 0.03b	0.5 ± 0.03ab	0.47 ± 0.06a	0.01	0.017

3 结论

综合考虑饲料成本和养殖效益,本研究建议在饲料代谢能为 10.6 MJ/kg 的情况下,选择蛋白水平为 12% 的低蛋白水平饲料。这一饲养策略不仅能有效降低饲料成本,提高养殖效益,还能够保证牦牛肌肉的优质特性和生产稳定性。

参考文献:

- [1] QIU Q, ZHANG G, MA T, *et al.* The yak genome and adaptation to life at high altitude[J]. *Nature genetics*, 2012, 44(8): 946 - 949.
- [2] ZHAO X Q, ZHOU X M. Ecological basis of alpine meadow ecosystem management in Tibet: Haibei alpine meadow ecosystem research station[J]. *Ambio: A Journal of the Human Environment*, 1999(8): 28.
- [3] XUE B, ZHAO X Q, ZHANG Y S. Seasonal changes in weight and body composition of yak grazing on alpine - meadow grassland in the Qinghai - Tibetan plateau of China [J]. *Journal of Animal Science*, 2005, 83(8): 1908 - 1913.
- [4] XU T, XU S, HU L, *et al.* Effect of dietary types on feed intakes, growth performance and economic benefit in Tibetan sheep and yaks on the Qinghai - Tibet Plateau during cold season[J]. *PloS one*, 2017, 12(1): e0169187.
- [5] 姚喜喜, 王伟, 徐成体, 等. 放牧与舍饲对大通牦牛生长性能, 瘤胃发酵参数, 屠宰性能及肉品质的影响[J]. *动物营养学报*, 2022, 34(6): 3768 - 3776.
- [6] 李春芳. 不同日粮营养水平对荷斯坦淘汰奶牛, 奶公牛生长性能及肉品质的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2013.
- [7] 张振宇, 梁春年, 姚喜喜, 等. 日粮不同营养水平对牦牛生产性能, 屠宰指标和血清生化指标的影响[J]. *畜牧兽医学报*, 2021, 52(1): 135 - 143.
- [8] 石红梅, 李鹏霞, 丁考仁青, 等. 甘南去势牦牛和公牦牛肉用品质和营养品质对比分析[J]. *中国牛业科学*, 2018(1): 14 - 19.
- [9] 赵洪文, 毛进彬, 阿农呷, 等. 昌台牦牛肉营养及品质分析[J]. *湖北农业科学*, 2017(16): 3117 - 3120.
- [10] 李万栋, 郝力壮, 刘书杰, 等. 不同营养水平对生

长期舍饲牦牛生长性能和营养物质表观消化率的影响[J]. *饲料工业*, 2015, 36(17): 42 - 46.

[11] 农业农村部. 肉牛饲养标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004: 9.

[12] 全国食品工业标准化技术委员会. 肉与肉制品 pH 测定标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008: 6.

[13] 雒帅, 郭军, 孙海洲, 等. 内蒙古部分地区牛肉和绵羊肉色度测定比较[J]. *畜牧与饲料科学*, 2020, 41(2): 9.

[14] 中华人民共和国农业部. 肉嫩度的测定剪切力测定法标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 10.

[15] U CHUPAJ J, MALILA Y, GAMONPILAS C, *et al.* Differences in textural properties of cooked caponized and broiler chicken breast meat[J]. *Poultry Science*, 2017, 96(7): 2491 - 2500.

[16] POVEDAARTEAGA A, KRELL J, GIBIS M, *et al.* Intrinsic and extrinsic factors affecting the color of fresh beef meat—comprehensive review[J]. *Applied Sciences*, 2023, 13(7): 4382.

[17] DESTEFANIS G, BRUGIAPAGLIA A, BARGE M T, *et al.* Relationship between beef consumer tenderness perception and Warner - Bratzler shear force[J]. *Meat science*, 2008, 78(3): 153 - 156.

[18] BOLEMAN S J, BOLEMAN S L, MILLER R K, *et al.* Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness[J]. *Journal of Animal Science*, 1997(6): 1521.

[19] 姜松, 赵杰文. 食品物性学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2016.

[20] 田磊, 董谭琴, 杨英魁, 等. 不同蛋白质水平饲料对舍饲公牦牛肉品质影响[J]. *中国饲料*, 2024, 1(7): 69.

[21] 王勇峰, 丰永红, 万红兵, 等. 新疆褐牛不同部位牛肉肌纤维类型及品质差异研究[J]. *食品工业科技*, 2018, 39(6): 7.

[22] VAN DUNG D, BA N X, VAN N H, *et al.* Practice on improving fattening local cattle production in Vietnam by increasing crude protein level in concentrate and concentrate level[J]. *Tropical animal health and production*, 2013, 45(2): 1619 - 1626.

[23] 李红丽. 不同能量与蛋白水平饲料对牦牛育肥后期生长性能、血清生化指标及瘤胃发酵参数的影响[D]. 西宁: 青海大学, 2022.

2021—2023 年碧江区羊布鲁氏菌病的监测与分析

余海军¹, 田新平¹, 何永杰²

(1. 碧江区动物疫病预防控制中心, 贵州 铜仁 554300; 2. 碧江区畜牧技术推广站, 贵州 铜仁 554300)

摘要:本研究初步评估碧江区羊布鲁氏菌病的流行情况及导致该病流行的风险因素, 为有效制定相应的防控措施提供依据。2021—2023 年从碧江区 82 家羊养殖场(户)采集羊血清样本 7 239 份, 采用虎红平板法和 ELISA 等方法检测布鲁氏菌病流行情况, 分析不同品种、性别和年龄等因素对羊布鲁氏菌病流行情况的影响。结果表明, 3 个羊场共 308 份血清样品检测为阳性, 场阳性率和样品阳性率分别为 3.66% 和 4.25%, 且均呈逐年下降趋势。不同品种和性别羊群感染率差异均不显著($P>0.05$), 不同年龄阶段羊群布鲁氏菌病感染率差异显著($P<0.05$), 其中成年羊阳性率最高, 幼年羊感染率最低。本研究首次调查碧江区羊布鲁氏菌病的流行情况, 发现该病在部分羊场流行, 存在较大的公共安全隐患。调查结果为进一步制定与实施相应的防控措施提供了科学依据。

关键词:布鲁氏菌病; 阳性率; 风险因素; 人畜共患病

中图分类号: S858.26

文献标识码: B

文章编号: 1003-7950(2024)06-0009-04

Surveillance and Analysis of Sheep Brucellosis in Bijiang District During 2021—2023

YU Haijun¹, TIAN Xinping¹, HE Yongjie²

(1. Animal Disease Prevention and Control Center of Bi jiang District, Tongren 554300, China;

2. Animal Husbandry Technology Promotion Station of Bi jiang District, Tongren 554300, China)

Abstract: This study aimed to preliminarily investigate the prevalence of brucellosis of sheep in Bijiang District and assess the potential risks affecting its prevalence, providing a basis for the effective formulation and implementation of control measures. The blood serum samples were collected from 7 239 sheep from 82 farms across the district from 2021 to 2023, and the prevalence of brucellosis was detected using the tube agglutination test and ELISA methods. The impacts of sheep breeds, genders, and ages on the prevalence of brucellosis in sheep were analyzed. The results showed that 308 out of the 7 239 serum samples tested positive, resulting in a farm positivity rate and sample positivity rate of 3.66% and 4.25%, respectively, both of which showed a decreasing trend over the years. There was no significant difference in infection rates among the breeds and genders ($P>0.05$), where as the infection rates varied significantly among different age groups ($P<0.05$). The highest positivity rate was observed in adult sheep, while the lowest infection rate was found in young sheep. This study has investigated the prevalence of brucellosis in sheep in Bijiang District, highlighting the potential public health risks in certain farms. The results of this investigation provide a scientific basis for the further development and implementation of appropriate control measures.

Key words: Brucellosis; Positive rate; Risk factors; Zoonotic diseases

布鲁氏菌病由布鲁氏菌感染所引起, 是一种十分常见的人畜共患病^[1]。人间布鲁氏菌病被我国《传染病防治法》划为乙类传染病^[2]。目前, 国内发生布病主要以羊布鲁氏菌病为主^[3,4], 养殖农户和相关从业人员

通过接触被布鲁氏菌污染的皮毛、奶品、肉类和分泌物等而感染该病。2019 年, 青海省某养羊户因接产难产母羊后感染布病, 经进一步紧急流行病学调查发现, 该养殖户部分羊群和牛群为布鲁氏菌抗体阳性^[5]。2011

年,贵州省遵义市某养羊户被确诊感染布病,经进一步流行病学调查发现,该养殖户饲养的 148 只山羊布病感染率达 26.35% (39/148)^[6]。2022 年,海南省白沙县某村民感染布病疑似接触该场布病阳性羊群导致^[7]。因此,该病严重影响畜牧业的健康发展,并且对养殖户和消费者的身体健康产生巨大威胁。

碧江区隶属于贵州省铜仁市,素有“黔东明珠”之称。碧江区辖区有 15 个乡(镇)、街道,羊养殖场(户)86 个,现羊存栏 2.2 万只,羊养殖业对于助推当地脱贫攻坚与乡村振兴有着重要意义。

1 材料与方法

1.1 样品采集与分离

2021—2023 年,在碧江区桐木坪乡、和平乡、坝黄镇等乡(镇)、街道 82 家养殖场(户)采集羊血液样本 7 239 份,采集方式为羊颈静脉采血;所有采集后的羊血液样本均放置于碧江区动物疫病预防控制中心实验室生化培养箱,在 37 ℃ 条件下隔夜静置,吸取上层血清并低温保存。

1.2 检测试剂

布病虎红平板凝集、试管凝集所用抗原、布病标准阳性血清、布病标准阴性血清和竞争性 ELISA 抗体检测试剂盒均购自青岛立见生物科技有限公司。

1.3 检测方法与结果判定

本研究的检测方法与结果判定以《动物布鲁氏菌病诊断技术》(GB/T 18646 - 2018)^[8]为主要依据,虎红平板凝集试验、试管凝集试验以及酶联免疫吸附试验检测方法及结果判定,均参照余海军等^[9]关于布病血清学检测方法和结果判定。

1.4 阳性样品处置

将检测结果通知养殖场(户),按照《布鲁氏菌病防治技术规范》对患病羊只采取净化处理,对养殖区域进行消毒灭源,及时开展流行病学调查溯源,并定期对患病羊场(户)开展监测。

2 结果与分析

2.1 全区布病检测结果

虎红平板法、试管凝集试验和竞争性 ELISA 检测结果一致,均检测到 308 份布病抗体阳性血清样品,平均检出率为 4.25% (308/7 239),82 个羊场布病的场阳性率为 3.66% (3/82)。从样品检测数据上看,仅有 2 个乡(镇)出现阳性样品,即桐木坪乡(267 份阳性样品)和坝黄镇(41 份阳性样品),其余 11 个乡(镇)、街道均未出现布病阳性;从阳性场监测数据上看,桐木坪乡有 2 户、坝黄镇有 1 户,说明全区 13 个乡(镇)、街道大部分地区布病防控措施取得了一定的成效,但个别乡(镇)仍需强化防控措施落实。结果见表 1。

表 1

2021—2023 年碧江区乡(镇)、街道羊布鲁氏菌病检测结果

乡 (镇)街道	检测结果					
	检测样品/份	阳性样品/份	样品阳性率/%	监测场数/户	阳性场/户	场阳性率/%
桐木坪乡	1 996	267	13.38%	14	2	14.29%
坝黄镇	1 383	41	2.96%	16	1	6.25%
和平乡	669	0	0.0%	8	0	0.0%
滑石乡	629	0	0.0%	4	0	0.0%
瓦屋乡	625	0	0.00%	4	0	0.0%
六龙山乡	572	0	0.0%	6	0	0.0%
漾头镇	506	0	0.0%	4	0	0.0%
川碕街道	322	0	0.0%	10	0	0.0%
云场坪镇	293	0	0.0%	4	0	0.0%
灯塔街道	84	0	0.0%	4	0	0.0%
河西街道	70	0	0.0%	3	0	0.0%
铜兴街道	70	0	0.0%	3	0	0.0%
环北街道	20	0	0.0%	2	0	0.0%
合计	7 239	308	4.25%	82	3	3.66%

2.2 各年份布病检测结果

从样品检测数据上看,阳性率呈现下降趋势,2021 年阳性占比率为 7.27%,2022 年阳性占比率为 4.06%,2023 年阳性占比率为 0%。从阳性场检测数据上看,2021 年的检测 34 家养殖场(户)中只

有 1 家阳性场(户),2022 年检测的 28 家养殖场(户)中有 2 家阳性场(户),2023 年检测的 20 家养殖场(户)中没有出现阳性场(户),场阳性率分别为 2.94%、7.14% 和 0。结果见表 2。

表 2 2021—2023 年碧江区羊布鲁氏菌病检测结果

年份/年	检测结果					
	检测样品/份	阳性样品/份	样品阳性率/%	监测场数/家	阳性场/家	场阳性率/%
2021	3 041	221	7.27%	34	1	2.94%
2022	2 144	87	4.06%	28	2	7.14%
2023	2 054	0	0.0%	20	0	0.0%
合计	7 239	308	4.25%	82	3	3.66%

2.3 不同品种、性别、年龄感染布病情况分析

以 3 个布病阳性场的 3 379 份血清样品为对象,进一步分析羊的性别、年龄和品种等风险因素对布病流行情况的影响。不同性别羊群的血清样品中布病阳性率差异不显著($P>0.05$),其中雄性和雌性羊群阳性率分别为 9.43% (97/1 028) 和 8.97% (211/2 351);小尾寒羊、奶山羊和白山羊的样品阳性率分别为

10.06% (96/954)、9.31% (53/569) 和 8.57% (159/1 856),经数据分析发现,不同品种羊群的样品阳性率差异不显著($P>0.05$)。不同年龄阶段样品布病阳性率差异显著($P<0.05$),其中种公羊和母羊样品阳性率分别为 17.51% (24/137) 和 11.05% (198/1 791),而羔羊和青年羊阳性率偏低,分别为 5.78% (27/468) 和 6.00% (59/983)。结果见表 3。

表 3 不同风险因素对羊布病流行情况的影响

风险因素		检测样品/份	阳性样品/份	样品阳性率/%	P
性别	雄性	1 028	97	9.43	$P > 0.05$
	雌性	2 351	211	8.97	
品种	小尾寒羊	954	96	10.06	$P > 0.05$
	奶山羊	569	53	9.31	
	白山羊	1 856	159	8.57	
	羔羊	468	27	5.78	
年龄阶段	青年羊	983	59	6.00	$P < 0.05$
	母羊	1 791	198	11.05	
	种公羊	137	24	17.51	

3 讨论

1984 年,贵州省首次发生动物感染布病^[10],贵州省各级兽医部门高度重视布病的综合防控工作,特别是以羊布病防控为重点^[11]。包涛涛等^[12]研究发现,2015—2017 年,黔东南州未检出猪和牛的阳性样品,但羊布病感染率为 0.74% (34/4 590),检出率分别为 0.59% (9/1 520)、0.72% (11/1 530) 和 0.91% (14/1 540);2017 年,陶明江等^[13]对贵州省

德江县羊布病流行情况进行调查发现,该地区羊布病阳性率为 3.76% (94/2 498),其中小型养殖场来源样品显著高于大型养殖场,检出率分别为 5.81% (90/1 548) 和 0.42% (4/950)。以上调查结果表明,贵州省部分地区存在羊布病流行的情况,且不同地区羊布病流行情况差异较大。

本研究对碧江辖区开展布病监测采样后发现,布病阳性率高达 4.25% (308/7 239),远超国家制定的相关标准(不得高于 0.5%)。通过对阳性场开

展流行病学调查分析发现,辖区内出现布病阳性的主要原因是养殖场管理不善,对外引羊只没有采取检疫、隔离观察等措施。如2021年,桐木坪乡某奶山羊场对外引羊只未采取检疫、隔离观察等措施,导致布病在该羊场流行;同年,坝黄镇某养羊户从外省购进1只种公羊,在未进行布病抗体检测的情况下将该种公羊与其他健康羊群混养,导致布病发生。

通过进一步分析不同风险因素(包括羊的性别、年龄和品种)对羊布病流行情况的影响发现,性别对羊布病感染情况影响不显著,这与李睿文等^[14]对河北省羊布鲁氏菌病调查公羊和母羊布病检出率分别为13.3%(18/135)和20.4%(37/181)的结果不一致,这可能与样品调查数量不同有关。此外,本研究结果显示,不同年龄阶段羊布病检出率差异显著,其中高龄羊群较低龄羊群检出率显著提高,这与李睿文等^[14]研究结果一致。值得注意的是,本研究中种公羊布病检出率最高,提示对该病的防控应重点关注种公羊携带布鲁氏菌的情况。同时,不同品种羊布病检出率差异较小,说明不同品种羊群对布病均易感,这与李昀隆等^[15]研究结果一致。

为此,本辖区结合工作实际,制定了五个方面的布病防控措施:一是加强监测排查。充分发挥区、乡、村、规模养殖场“四级”疫情监测网络的作用,做到疫病早发现、早处置,将损失降到最低;二是强化引种管理。各乡(镇)、街道加大引种排查和管理力度,督促辖区内畜禽养殖场(户)对新引进的羊只,特别是从省外新调入的羊只,做到“引种前申报、到地后报备”,杜绝从布鲁氏菌病一类地区引种,若必须引种需对所引动物进行布鲁氏菌病抗体检测并附相应的实验室检测报告,引入动物后第一时间向属地农业服务中心报告,做到隔离饲养30 d以上,经区级以上兽医部门实验室进行布鲁氏菌病抗体检测阴性后再混群饲养;三是强化监测采样。各乡(镇)、街道应配合区动物疫病预防控制中心开展养殖场(户)监测抽样,做到疫病病毒早发现、早处理,降低疫病发生风险;四是强化消毒灭源。各乡(镇)、街道应督促辖区内养殖场(户)做好规范化管理,落实疫病防控措施,对病死畜禽严格执行无害化处理制度。对畜舍及养殖区域开展定期消毒,将粪便定期清除并堆积发酵处理,净化养殖环境,减少疫病发生;五是对村镇相关防疫人员加强宣传培训,以

提高其业务素质和技术水平,同时积极开展科普宣传,充分利用赶集时间和专业培训等,在辖区内进行动物防疫法律法规、布病防控等知识宣传。

参考文献:

- [1]尉瑞平,张庆华,范蒙光,等. 191例布病病人的流行病学分析[J]. 医学动物防制, 2013, 29(2): 190-192.
- [2]崔步云. 中国布鲁氏菌病疫情监测与控制[J]. 疾病监测, 2007(10): 649-651.
- [3]张士义,朱岱,江森林. 中国布鲁氏菌病防治50年回顾(待续)[J]. 中国地方病防治杂志, 2003(5): 275-278.
- [4]张士义,朱岱,江森林. 中国布鲁氏菌病防治50年回顾(续前)[J]. 中国地方病防治杂志, 2003(6): 347-350.
- [5]张燕,沈朝建,蔡金山,等. 青海省一起羊布鲁氏菌病疫情紧急流行病学调查[J]. 中国动物检疫, 2020, 37(12): 14-17.
- [6]杨红美,邹友强,黄帅. 一起羊布鲁氏菌病疫情处置体会[J]. 当代畜牧, 2018(29): 55.
- [7]林明江,杨智. 海南羊布鲁氏菌病疫情处置措施探讨[J]. 中兽医学杂志, 2023(1): 49-51+54.
- [8]农业部. 动物布鲁氏菌病诊断技术: GB/T 18646—2018[S]. 北京:中国标准出版社, 2018.
- [9]余海军,罗代兵,杨祎祎,等. 探讨血清学检测对羊布鲁氏菌病诊断的有效性[J]. 现代畜牧兽医, 2021(5): 8-10.
- [10]尚德秋. 中国布鲁氏菌病防治科研50年[J]. 中华流行病学杂志, 2000(1): 56-58.
- [11]田海蓉,李涛,景小金,等. 贵州省动物布鲁氏菌病的流行情况与分析[J]. 贵州畜牧兽医, 2021, 45(6): 60-62.
- [12]包涛涛,廖飞,杨先富,等. 2015-2017年黔东南州动物布鲁氏菌病感染的血清学调查[J]. 贵州畜牧兽医, 2018, 42(6): 54-55.
- [13]陶明江,喻兵,冯煜. 德江县山羊布鲁氏菌病和O型口蹄疫血清学调查[J]. 贵州畜牧兽医, 2018, 42(1): 30-31.
- [14]李睿文,安琪,宋梦昭,等. 河北省部分羊场布鲁氏菌病血清流行病学调查[J]. 中国兽医杂志, 2020, 56(10): 22-24.
- [15]李昀隆,于汉勋,胡勇倩,等. 辽宁省大连市羊群布鲁氏菌病横断面研究[J]. 中国动物检疫, 2016, 33(4): 1-5.

高海拔地区不同品种公牛精液冻后质量对比试验

常永梅, 杨桂梅, 王 伟
(青海省畜禽遗传资源保护利用中心, 青海 西宁 810016)

摘 要: 本试验在平均海拔 4 200 m 的果洛地区, 将野牦牛、大通牦牛、柴达木黄牛、荷斯坦和娟珊牛 5 个品种的种公牛细管冻精在 39 °C 水浴解冻后, 分别放置于 26 °C 和 36.5 °C 下, 每隔 2 h 逐一进行精子活率检测, 以精子活力变化程度评价精子的活力指数。结果表明, 同品种的牛细管冻精经同一条件解冻后被分别置于 26 °C 与 36.5 °C 条件下保存时, 2 h 内精子活率差异不显著 ($P > 0.05$); 而 4 h 后在 26 °C 条件下存放的精子活率明显高于 36.5 °C 的, 差异显著 ($P < 0.05$)。在 26 °C 条件下存放的 5 个品种牛精子活率随时间的延长均逐渐下降, 6 h 内大通牦牛和野牦牛的精子活率变化值差略低于柴达木牛、极显著低于荷斯坦牛及娟珊牛 ($P < 0.01$)。在同一时间内不同品种精子活率变化值由低到高为: 野牦牛 > 大通牦牛 > 柴达木黄牛 > 荷斯坦 > 娟珊牛。

关键词: 高海拔; 不同品种种公牛; 精子活率; 存活时间

中图分类号: S821.2

文献标识码: B

文章编号: 1003-7950(2024)06-0013-03

Comparative Experiment on Frozen Semen Quality of Different Breeds of Bulls in High-altitude Areas

CHANG Yongmei, YANG Guimei, WANG Wei

(Qinghai Provincial Livestock and Poultry Genetic Resources Protection and Utilization Center, Xining 810016, China)

Abstract: This experiment was conducted in the Guoluo area with an average altitude of 4 200 meters. Five breeds of male cattle, including wild yak, Datong yak, Chaidamu yellow cattle, Holstein, and Juanshan cattle, were subjected to frozen semen in thin tubes after thawing in a 39 °C water bath. The semen was then placed at temperatures of 26 °C and 36.5 °C, and sperm viability was measured every 2 hours, the vitality index of sperm was evaluated based on the degree of change in sperm vitality. The results showed that the frozen sperm of the same breed of cattle were thawed under the same conditions and stored at 26 °C and 36.5 °C, and there was no significant difference in sperm vitality rate within 2 hours ($P > 0.05$). However, after 4 hours, the sperm vitality rate stored at 26 °C was significantly higher than that stored at 36.5 °C, and the difference was significant ($P < 0.05$). At 26 °C storage, the sperm viability of 5 breeds of cattle gradually decreased with the prolongation of time. Within 6 hours, the difference in sperm viability between Datong yak and wild yak was slightly lower than that of Chaidamu cattle, and significantly lower than that of Holstein cattle and Juanshan cattle ($P < 0.01$). The experiment showed that the changes in sperm viability of different breeds from low to high at the same time were: wild yak > Datong yak > Chaidamu yellow cattle > Holstein > Juanshan cattle.

Key words: High altitude; Different breeds of bulls; Sperm viability; Survival time

将细管冻精解冻后在适宜的温度条件下保存, 对延长精子存活时间及活率变化具有重要的意义。在人工授精技术推广工作中, 经常会遇到冻精解冻

后不能立刻输精的情况, 特别是开展大规模人工授精工作或者需要在做对外技术服务时, 要考虑到精子的存活时间及活力变化所产生的影响^[1]。由于

不同的公牛品种会有种间差异,本试验将不同品种种公牛细管冻精解冻后的存活能力及存活时间进行对比,从而选择最佳保存温度及配种时间,为人工授精技术的研究提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验在青海省果洛藏族自治州玛沁县进行,平均海拔4 200 m,夏季温差为16℃,平均温度为17℃。

1.2 仪器及材料

1.2.1 试验器材 带恒温加热板的电子显微镜、恒温水浴锅、恒温箱、试管架、试管、温度计、载玻片、盖玻片、细管剪及纱布等^[2]。

1.2.2 生产细管冻精的种公牛来源 野牦牛、大通牦牛均生长在青海省大通回族土族自治县牛场(平均海拔为2 800 m),娟珊牛来源于北京(平均海拔为500 m),柴达木黄牛来源于青海省海西蒙古族藏族自治州(平均海拔为3 000 m),荷斯坦牛是青海省西宁市自主培育品种(平均海拔为2 260 m)。

1.3 试验目的

1.3.1 选择牛细管精液解冻后的最佳存放温度。

1.3.2 通过不同品种公牛精液冻后活力及存活时间的比较,找到各品种最佳配种时间^[3]。

1.4 试验方法

1.4.1 将野牦牛、大通牦牛、柴达木黄牛、荷斯坦奶牛及引进娟珊牛5个品种的90份冻精,每个品种的样本数为18剂,在水温39℃下解冻。

1.4.2 将室内温度保持在26℃、恒温箱温度调至36.5℃,并将试管架及试管放入36.5℃的恒温箱内。

1.4.3 将同牛号同一生产批号的细管冻精解冻后按1:1分为两份,分别在室温26℃与36.5℃条件下恒温存放。

1.4.4 在0 h、2 h、4 h、6 h、12 h和24 h各时间段依次检测精子活力,记录数据,直到无直线前进运动精子为止,进行数据比较。

1.5 数据处理

采用WPS表格2019进行数据的初步统计处理,使用SPSS 10.0软件对数据进行单因素方差分析,采用Duncan法进行多重比较, $P < 0.05$ 为差异显著。

表1

不同温度和时间条件下不同品种牛精子活率检测结果

时间		野牦牛(9 头)	大通牦牛(9 头)	柴达木牛(9 头)	荷斯坦牛(9 头)	娟珊牛(9 头)	
不同 保存 温度 下各 时段 不同 品种 牛精 子活 力/%	0 h	26 ℃	37. 50 ±2. 50	37. 50 ±2. 48	37. 50 ±2. 50	37. 50 ±2. 50	37. 50 ±2. 48
		36. 5 ℃	37. 50 ±2. 50	37. 50 ±2. 47	37. 50 ±2. 50	37. 50 ±2. 50	37. 50 ±2. 48
	2 h	26 ℃	37. 50 ±2. 50	37. 14 ±2. 47	36. 85 ±2. 17	36. 88 ±2. 42	35. 67 ±2. 36
		36. 5 ℃	36. 88 ±2. 42	36. 14 ±2. 47	36. 25 ±2. 17	36. 25 ±3. 31	36. 67 ±2. 36
	4 h	26 ℃	36. 14 ±2. 47	36. 88 ±3. 48	34. 38 ±3. 00 *	32. 50 ±2. 50 **	32. 22 ±2. 48 **
		36. 5 ℃	34. 29 ±1. 75	33. 75 ±2. 17	33. 13 ±2. 42 *	29. 38 ±3. 90 **	29. 44 ±1. 57 **
	6 h	26 ℃	32. 13 ±2. 42	32. 86 ±2. 47	30. 88 ±6. 09 *	25. 00 ±3. 54 **	23. 89 ±2. 08 **
		36. 5 ℃	30. 00 ±2. 50	29. 29 ±1. 75	23. 33 ±6. 24 *	22. 50 ±6. 61 **	21. 67 ±5. 77 **
	12 h	26 ℃	25. 63 ±3. 00	25. 00 ±2. 67	19. 38 ±1. 65 *	16. 88 ±3. 48 **	13. 89 ±5. 15 **
		36. 5 ℃	20. 00 ±2. 50	17. 86 ±2. 47	15. 63 ±3. 00 *	7. 25 ±6. 14 **	6. 44 ±4. 83 **
	24 h	26 ℃	16. 88 ±4. 28	15. 71 ±1. 75	11. 88 ±4. 96 *	5. 13 ±4. 08 **	4. 44 ±3. 69 **
		36. 5 ℃	7. 50 ±4. 33	5. 71 ±3. 19	3. 75 ±3. 31 *	1. 25 ±2. 17 **	0. 56 ±1. 57 **

注:同行数据无肩注表示差异不显著($P > 0.05$),*表示差异显著($P < 0.05$),**表示差异极显著($P < 0.01$)。

(下转第41页)

青海省主要农作物秸秆饲用品质综合性评价研究

魏希杰, 彭 丹, 王 伟, 王廷艳
(青海大学畜牧兽医科学院, 青海 西宁 810016)

摘 要:为了筛选出青海省较优的农作物秸秆品种, 本试验对 12 种秸秆资源饲用品质指标进行测定, 采用主成分分析法对不同品种秸秆的粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、中性和酸性洗涤纤维、粗灰分、可溶性糖、钙和磷含量进行综合评价。结果表明: 马铃薯秸秆粗蛋白含量最高, 为 9.72%, 春小麦秸秆粗蛋白含量最低, 为 2.49%; 青海扁茎早熟禾秸秆的粗脂肪含量显著高于其它秸秆; 青海中华羊茅秸秆的中性洗涤纤维含量为 44.89%, 低于其它秸秆样品, 而酸性洗涤纤维最高; 燕麦秸秆的可溶性糖含量最高, 达 9.48%; 蚕豆秸秆 Ca 含量最高, 为 10.41%。经综合评价得出结论, 马铃薯秸秆营养品质评价结果最好, 其次为青海扁茎早熟禾、青海冷地早熟禾和燕麦秸秆, 以上秸秆资源具有一定的饲用价值, 可作为饲料资源进行开发与利用。

关键词:农作物; 秸秆; 饲用品质; 主成分分析

中图分类号: S816.5

文献标识码: B

文章编号: 1003-7950(2024)06-0015-07

Comparative Research on Forage Quality of Main Agricultural Crops Straws in Qinghai Province

WEI Xijie, PENG Dan, WANG Wei, WANG Tingyan

(College of Animal Husbandry and Veterinary Science, Qinghai University, Xining 810016, China)

Abstract: For the purpose of selecting superior varieties of major crop straws in Qinghai Province, this paper presents a comprehensive evaluation of the crude protein, crude fat, crude fibre, neutral and acid detergent fibre, crude ash, soluble sugar, calcium and phosphorus contents of different varieties of straws by measuring the forage quality indicators of 12 straw resources and using principal component analysis. The results showed that: potato straw had the highest crude protein content of 9.72%, and spring wheat straw had the lowest crude protein content of 2.49%; the crude fat content of Qinghai flat-stemmed early morning glory straw was significantly higher than that of the other straws; the neutral detergent fibre content of Qinghai Chinese fescue straw was 44.89%, which was lower than that of the other straw samples, and the acidic detergent fibre was the highest; the soluble sugar content of oat straw was the highest at 9.48%; broad bean straw had the highest Ca content of 10.41%. The comprehensive evaluation showed that the nutritional quality of potato straw was the best, followed by Qinghai flat-stemmed early morning glory, Qinghai cold-land early morning glory and oat straw, and the above straw resources had certain feeding value and could be developed and utilised as feed resources.

Key words: Agricultural crops; Straw; Feed quality; Principal component analysis

近年来,青海省畜牧业逐渐发展成为地方经济的主导产业,为农牧民增收提供了有效途径。但特殊的地理位置和气候条件,导致高山植物矮小,草场生产能力低、草场退化严重^[1],饲草供给不能满足

畜牧业发展。因此,作物秸秆便成为饲草短缺时饲料供应的重要来源,利用秸秆作为饲料是可持续发展畜牧养殖业的重要保障^[2]。在以粮食为主的传统饲料成本日益增加的情况下,扩大秸秆饲料的使

用能很好地解决饲料用粮的问题^[3]。

为了保证地方畜牧业的健康发展,需要对作物秸秆的营养品质进行综合评价,秸秆的营养价值不仅影响家畜的生长发育,也影响畜产品的品质^[4,5]。营养品质评价指标包括饲草的营养成分含量和消化率等^[6]。目前对作物秸秆营养品质的研究主要集中于干物质、粗蛋白质、粗纤维及可溶性糖等方面,对营养品质综合评价的研究及相关报道较少。因此,对作物秸秆进行综合评价至关重要。合理的综合评价可提高饲草利用率和降低生产成本^[7]。为了筛选出更理想的地方作物秸秆饲草料,尽可能全面地反映出秸秆的生产性能,使评价结果更为客观和准确,需要合成综合评价值^[8]。主成分分析综合评价方式,可以通过合成评价值来解决众多指标排序的问题,该方法已被成功

应用于农业和草业的引种和育种方面^[9]。

本研究以青海省栽培种植的 12 种秸秆为材料,对干物质、粗蛋白、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、可溶性糖及钙、磷等 10 个指标进行测定,运用相关分析和主成分分析法进行综合评价,目的是全面、客观地评价秸秆品质的优劣,为青海省秸秆的科学利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验所用材料来源及特征见表 1。2022 年 10 月,将秸秆样品剪碎并混合均匀后,用四分法缩减至 1 kg,采集的样品经 65 ℃ 烘干处理后,通过粉碎处理过 40 目滤筛制成风干样,于避光、阴凉处贮存,待分析测试。

表 1

试验材料

编号	秸秆种类	科	来源	取样时间/(月/日)
A	青海扁茎早熟禾	禾本科	青海省牧草良种繁殖场	9/18
B	青海冷地早熟禾	禾本科	青海省牧草良种繁殖场	9/26
C	青海中华羊茅	禾本科	青海省牧草良种繁殖场	9/18
D	甘蓝型油菜	十字花科	青海省农林科学院	9/23
E	白菜型油菜	十字花科	青海省农林科学院	9/17
F	春小麦	禾本科	青海省农林科学院	8/23
G	冬小麦	禾本科	青海省农林科学院	7/20
H	马铃薯	茄科	青海省农林科学院	9/07
I	燕麦	禾本科	青海省畜牧兽医科学院	9/07
J	蚕豆	豆科	青海省农林科学院	9/26
K	青稞	禾本科	青海省农林科学院	9/26
L	藜麦	藜科	青海省农林科学院	10/05

1.2 指标测定及方法

秸秆样品经 65 ℃ 烘 24 h,粉碎过 40 目筛,得待测样品。

干物质(dry matter,DM)按 GB/T6435—2014 常压恒温干燥法测定;粗灰分(Ash)采用燃烧法测定^[10];粗蛋白质(crude protein,CP)采用凯氏定氮法测定^[11];粗脂肪(ether extract,EE)采用索式提取法测定^[12];粗纤维(crude fiber,CF)采用酸碱洗剂法测定^[13];酸性洗涤纤维(acid detergent fiber,ADF)和中性洗涤纤维(neutral detergent fiber,NDF)采用范式纤维分析法测定^[14];钙(Ca)和磷(P)含量测定分别按照国标 GB/T6436—2002、GB/T6437—2002 的方法测定;可溶性糖(WSC)采用蒽酮比色法测定^[15]。

干物质消化率(digestible dry matter,DDM): $DDM = 88.9 - 0.779 \times ADF$;干物质采食量(digestible dry matter intake,DMI) $DMI = 120/NDF^{[16]}$;相对饲用价值(relative feed value,RFV): $RFV = DMI \times DDM/1.29$

1.3 数据统计与分析

利用 Excel 2010 对实验数据进行整理,使用 SPSS 26.0 软件对数据进行方差分析、相关性分析和因子分析,对养分指标在 0.05 水平下进行差异显著性分析。

2 结果分析

2.1 秸秆营养品质分析

由表 2 可知,12 种秸秆的干物质含量分布于

92.24%~94.31%之间,种类间差异较小。马铃薯粗蛋白含量最高,为9.72%,显著高于其它种秸秆材料($P<0.05$)。青海扁茎早熟禾的粗脂肪含量最高,为7.71%,显著高于其它秸秆材料($P<0.05$),春小麦、青稞和燕麦山中植物秸秆的粗脂肪含量均处于较低水平,其中燕麦含量最低,为2.23%。青海中华羊茅、甘蓝型油菜和白菜型油菜秸秆的粗灰分含量均处于较高水平,且彼此差异不显著($P>0.05$);燕麦的可溶性糖含量最高,为9.48%,显著高于其它样品含量($P<0.05$)。

在样本秸秆中,青海中华羊茅的中性洗涤纤维含量为44.89%,显著低于其它秸秆样品的含量($P<0.05$),而酸性洗涤纤维含量为37.04%,显著高于其它秸秆样品含量($P<0.05$);马铃薯秸秆的酸性纤维显著低于其它秸秆样品($P<0.05$),中性洗

涤纤维也处在较低含量水平;在12种秸秆样品中,青稞秸秆Ca含量最低,为1.72 g/kg,蚕豆秸秆Ca含量最高,为10.41%,显著高于其它处理($P<0.05$);青海冷地早熟禾P含量最高,为1.82 g/kg,与其它参试样品相比差异显著($P<0.05$)。

单因素方差分析结果表明(见图1、图3),马铃薯秸秆的干物质消化率最高,为740.96 g/kg,显著高于其它样品($P<0.05$),青海扁茎早熟禾次之,其余参试样品的干物质消化率范围在679.45~600.46 g/kg之间,(数字不拆分转行,排版时注意!)无明显变化;青海中华羊茅的干物质采食量最高,为26.73 g/kg,显著高于其它参试样本($P<0.05$),青稞最低,为13.78 g/kg;相对饲喂价值方面,中华羊茅秸秆最高,为124.44%,显著高于其它参试样本($P<0.05$),马铃薯次之,青稞最低。

表 2 不同秸秆的营养品质分析

种类	干物质 DM/%	粗蛋白质 CP/%	粗脂肪 EE/%	粗灰分 Ash/%	可溶性 糖 WSC/%	中性洗 涤纤维 NDF/%	酸性洗 涤纤维 ADF/%	粗纤维 CF/%	Ca/ (g·kg ⁻¹)	P/ (g·kg ⁻¹)
A	92.70 ± 0.41bc	6.43 ± 0.09c	7.71 ± 0.03a	7.31 ± 0.12a	4.04 ± 0.20b	78.61 ± 1.06ef	23.40 ± 1.12e	21.42 ± 0.70e	2.92 ± 0.02h	1.41 ± 0.02d
B	93.29 ± 0.11abc	7.57 ± 0.12b	6.81 ± 0.06d	6.11 ± 0.30b	1.65 ± 0.17d	79.14 ± 0.13def	35.41 ± 1.32ab	33.81 ± 1.03a	2.53 ± 0.02j	1.82 ± 0.01a
C	94.31 ± 0.29a	3.46 ± 0.21g	5.49 ± 0.07e	5.51 ± 0.14cde	1.73 ± 0.16d	44.89 ± 0.25j	37.04 ± 1.60a	34.28 ± 1.33a	2.70 ± 0.03i	1.62 ± 0.01b
D	92.70 ± 0.83bc	3.17 ± 0.03h	7.51 ± 0.10b	5.45 ± 0.11cde	1.52 ± 0.30d	82.60 ± 1.00bc	33.21 ± 2.19bc	30.24 ± 0.79c	5.32 ± 0.05d	0.83 ± 0.01h
E	92.24 ± 1.10bc	3.75 ± 0.11f	4.01 ± 0.02h	5.24 ± 0.17de	0.51 ± 0.06e	81.30 ± 2.01bcd	33.21 ± 1.12bc	31.54 ± 0.68bc	8.30 ± 0.03c	0.63 ± 0.01j
F	93.61 ± 0.24a	2.49 ± 0.10i	4.71 ± 0.05g	5.54 ± 0.22cd	2.69 ± 0.18c	77.71 ± 1.12fg	32.10 ± 1.09c	30.33 ± 0.79c	3.20 ± 0.01f	0.82 ± 0.01h
G	93.61 ± 0.17abc	3.59 ± 0.11g	7.30 ± 0.08c	4.61 ± 0.14f	2.36 ± 0.21c	68.40 ± 2.15i	32.50 ± 1.28c	30.82 ± 0.71c	2.71 ± 0.02i	0.82 ± 0.01h
H	93.20 ± 0.27ab	9.72 ± 0.11a	2.71 ± 0.03j	7.41 ± 0.12a	1.81 ± 0.27d	72.01 ± 1.01h	19.00 ± 1.01f	16.70 ± 0.63f	9.81 ± 0.02b	1.52 ± 0.02c
I	93.60 ± 0.50ab	6.37 ± 0.11c	2.23 ± 0.05k	5.71 ± 0.18c	9.48 ± 0.30a	76.01 ± 2.30g	26.90 ± 1.10d	25.73 ± 0.82d	3.11 ± 0.01g	1.12 ± 0.01f
J	93.21 ± 0.63abc	5.00 ± 0.04d	5.23 ± 0.11f	5.20 ± 0.11e	2.43 ± 0.39c	83.71 ± 1.00b	28.11 ± 1.19d	26.52 ± 0.69d	10.41 ± 0.04a	1.23 ± 0.01e
K	93.59 ± 0.59ab	2.64 ± 0.02i	4.72 ± 0.09g	4.27 ± 0.08h	2.55 ± 0.33c	87.11 ± 1.12a	33.81 ± 1.12bc	32.34 ± 1.00b	1.72 ± 0.02k	0.72 ± 0.01i
L	92.40 ± 1.03c	4.74 ± 0.10e	3.00 ± 0.00i	4.60 ± 0.23g	2.44 ± 0.23c	80.85 ± 1.27cde	28.48 ± 1.28d	26.91 ± 0.72d	3.21 ± 0.01e	1.03 ± 0.02g

注:同列数据肩标字母不同表示差异显著($P<0.05$),肩标字母相同或无字母表示差异不显著($P>0.05$)。表中的A为青海扁茎早熟禾,B为青海冷地早熟禾,C为青海中华羊茅,D为甘蓝型油菜,E为白菜型油菜,F为春小麦,G为冬小麦,H为马铃薯,I为燕麦,J为蚕豆,K为青稞,L为藜麦。

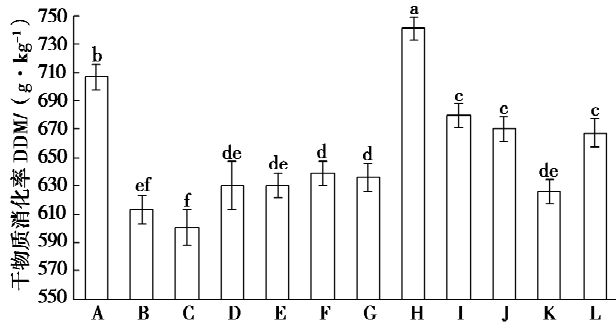


图 1 不同秸秆的干物质消化率 (DDM)

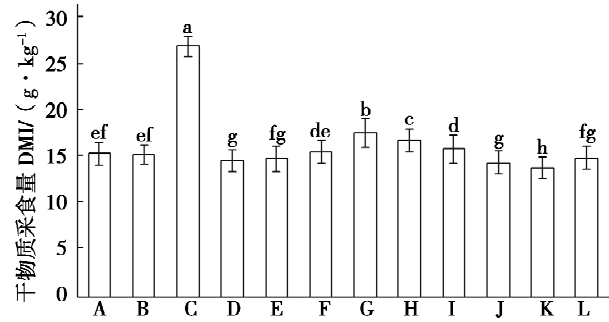


图 2 不同秸秆的干物质采食量 (DMI)

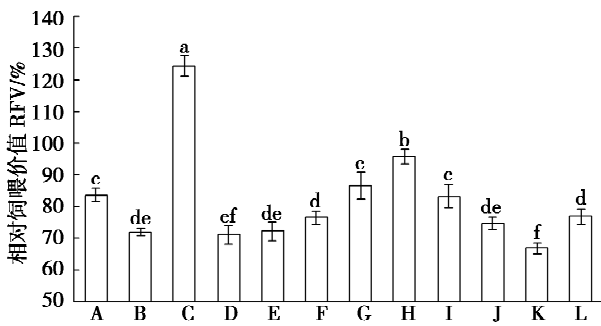


图 3 不同秸秆的相对饲喂价值 (RFV)

2.2 秸秆品质指标相关性分析

对不同秸秆样本品质指标进行相关性分析,揭示各指标之间的关联程度。结果表明:粗蛋白质与

粗灰分、磷含量之间呈极显著正相关($P < 0.01$),与钙含量呈显著正相关($P < 0.05$),与酸性纤维、粗纤维之间呈显著负相关($P < 0.01$);粗脂肪与酸性洗涤纤维含量呈极显著正相关性($P < 0.05$),与可溶性糖含量呈显著负相关($P < 0.05$);粗纤维与钙含量呈极显著负相关($P < 0.01$);中性洗涤纤维与磷含量呈显著负相关($P < 0.05$);酸性洗涤纤维含量与粗灰分含量与钙含量呈极显著负相关($P < 0.01$);粗灰分与磷含量呈显著正相关($P < 0.01$),与粗纤维含量呈极显著负相关($P < 0.01$)。以上测定的 10 项指标间均存在不同程度的相关性,说明指标间存在信息重叠,不能直接作为准确评价的主要影响因素(见表 3)。

表 3 不同营养指标相关性分析

指标	DM	CP	EE	NDF	ADF	Ash	CF	WSC	Ca	P
DM	1									
CP	-0.085	1								
EE	0.024	-0.243	1							
NDF	-0.428 **	0.006	-0.048	1						
ADF	0.310	-0.678 **	0.358 *	-0.184	1					
Ash	-0.023	0.760 **	0.055	-0.125	-0.597 **	1				
CF	0.270	-0.684 **	0.324	-0.147	0.991 **	-0.647 **	1			
WSC	0.219	0.212	-0.344 *	0.052	-0.309	0.124	-0.275	1		
Ca	-0.272	0.337 *	-0.278	0.186	-0.438 **	0.268	-0.460 **	-0.286	1	
P	0.223	0.698 **	0.102	-0.443 **	-0.199	0.627 **	-0.224	0.039	0.006	1

注: ** 在 0.01 级别(双尾),相关性显著。* 在 0.05 级别(双尾),相关性显著。

2.3 主成分分析

2.3.1 计算特征值与特征向量、贡献率、累计贡献率依据特征值 > 1 的原则提取得主成分。本研究提取了 3 个主成分(见表 4、表 5)。第 1 主成分主要是 CP,第 2 成分主要是 DM,第 3 成分主要是 EE(表 4)。其中主成分 1 方差贡献率最大,为 39.248%;主成分 2 的贡献率为 22.357%,主成分 3 的贡献率为 14.917%,累计方差贡献率达到 76.52%,可以解释大部分信息。

表 4 主成分在各品质指标上的因子载荷矩阵

因子	主成分			特征向量		
	1	2	3	A ₁	A ₂	A ₃
X1	-0.271	0.767	-0.319	-0.137	0.513	-0.261
X2	0.886	0.238	0.091	0.447	0.159	0.075
X3	-0.346	0.207	0.623	-0.175	0.169	0.510
X4	0.109	-0.804	-0.036	0.055	-0.538	-0.029
X5	-0.927	0.172	0.160	-0.468	0.115	0.131
X6	0.808	0.326	0.275	0.408	0.218	0.225
X7	-0.929	0.144	0.104	-0.469	0.096	0.085
X8	0.271	0.170	-0.833	0.137	0.139	-0.682
X9	0.514	-0.408	0.328	0.259	-0.273	0.269
X10	0.471	0.741	0.280	0.238	0.496	0.229

注: X1 为 DM,X2 为 CP,X3 为 EE,X4 为 NDF,X5 为 ADF,X6 为 Ash,X7 为 CF,X8 为 WSC,X9 为 Ca。

表 5 主成分提取分析

主成分	特征值	各成分占比	累积贡献率/%
1	3.925	39.248	39.248
2	2.236	22.357	61.605
3	1.492	14.917	76.522
4	0.984	9.836	86.358
5	0.533	5.327	91.684
6	0.357	3.568	95.252
7	0.232	2.322	97.575
8	0.165	1.647	99.221
9	0.076	0.760	99.981
10	0.002	0.019	100

2.3.2 综合评价

根据主成分计算公式,可得到 3 个主成分与原来 10 个营养指标的线性组合,公式如下:

$$F_1 = -0.137 * X1 + 0.447 * X2 - 0.175 * X3 + 0.055 * X4 - 0.468 * X5 + 0.408 * X6 - 0.469 * X7 + 0.137 * X8 + 0.259 * X9 + 0.328 * X10$$

$$F_2 = 0.513 * X1 + 0.159 * X2 + 0.169 * X3 - 0.538 * X4 + 0.115 * X5 + 0.218 * X6 + 0.096 * X7 + 0.139 * X8 - 0.273 * X9 + 0.496 * X10$$

$$F_3 = -0.261 * X1 + 0.075 * X2 + 0.510 * X3 - 0.029 * X4 + 0.131 * X5 + 0.225 * X6 + 0.085 * X7 - 0.682 * X8 + 0.269 * X9 + 0.229 * X10$$

依据因子载荷矩阵累计贡献率提取的 3 个主成分分值及相应的贡献率,建立不同秸秆饲草品质评价的数学模型:

$$F_{\text{综合}} = (39.248F_1 + 22.357F_2 + 14.917F_3) / 100$$

在主成分分析的基础上,根据综合得分模型计算不同秸秆的综合得分,结果如表 6 所示,综合得分越高,表明秸秆的综合品质越好。12 种秸秆根据综合得分排序结果为:马铃薯 > 青海扁茎早熟禾 > 青海冷地早熟禾 > 燕麦 > 蚕豆 > 青海中华羊茅 > 藜麦 > 甘蓝型油菜 > 春小麦 > 白菜型油菜 > 冬小麦。

表 6 秸秆的营养品质综合评价结果

种类	主成分值			F 综	排名
	F ₁	F ₂	F ₃		
A	0.709	0.388	0.182	0.392	2
B	0.006	0.757	0.421	0.235	3
C	-0.537	1.238	0.200	0.096	6
D	-0.347	-0.107	0.278	-0.118	8
E	-0.320	-0.402	0.446	-0.149	10
F	-0.460	0.238	-0.013	-0.129	9
G	-0.574	0.335	-0.033	-0.155	11
H	1.333	0.408	0.487	0.687	1
I	0.245	0.525	-0.493	0.140	4
J	0.212	-0.012	0.312	0.127	5
K	-0.775	0.054	-0.140	-0.313	12
L	-0.117	-0.079	0.101	-0.048	7

3 讨论

青海省有利用秸秆作为草食家畜饲料的传统,秸秆的营养价值指标是饲料饲用价值量化评估的主要技术参数^[17-19],其价值量的高低主要取决于所含营养成分的种类和数量^[20,21]。为了更好地满足草食家畜对养分的需求,了解秸秆的营养品质是十分必要的^[22]。粗蛋白是饲草品质的重要组成部分,是反映饲草营养价值高低的重要指标^[23,24]。中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维影响饲草的消化率、采食率及适口性^[25-27]。粗纤维是热能的主要原料,具有芳香气味,对饲草适口性具有重要的影响^[28]。可溶性糖含量是反刍家畜饲草营养价值的重要指标,与饲草的适口性^[29-31]、消化率^[32-34]以及青贮饲草的品质有关^[35-37,40]。本试验所测常规数据与中国饲料数据库(2012)相关数据以及相关报道相比有些差异,但均在正常范围内。试验所测秸秆的粗蛋白含量、中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量与卢道宽等^[21]对秸秆类饲料中含有较高的中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维、较低粗蛋白质的结果相似。中华羊茅粗蛋白含量为3.46%、Ca含量为2.70 g/kg,与康健等^[25]的研究存在一些差异,这可能与材料的生长环境和收获季节这些因素相关。在本试验中,燕麦、青稞和油菜的粗蛋白、可溶性糖、中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量均与林真等的研究结果存在一些差异^[28,38,39],这可能与作物品种和生长地域有关。

结合青海省的生境条件以及秸秆的生产现状,对作物秸秆营养价值采用主成分分析法进行品质评价,以量化形式表征物理综合品质,减少了单个指标反映物理质量带来的差异性,剔除指标之间的冗余信息,有效地去除了作物秸秆品质评价的主观成分,综合评价结果具有较高的客观性。袁翠林^[23]在对山东省羊常用粗饲料的营养价值进行评定中发现以单一常规养分指标综合评定10种粗饲料中的营养价值所得结果是不同的,说明单一指标不能准确评定粗饲料的营养价值。杨彦忠^[27]等通过主成分分析法综合评价甘肃庄浪一年生饲草的生产性能,对饲草品质有较客观的、准确的评价。本研究对12种秸秆采用主成分分析法综合评价秸秆的饲用品质,综合考虑了干物质、粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、可溶性糖、钙及磷等10个营养因子,避免了在评价体系中只考虑粗蛋白质、纤

维等少数几个指标可能带来的局限性,以更合理地同一种作物进行品质优劣的比较,结果表明,12种农作物的秸秆营养品质依次为:马铃薯>青海扁茎早熟禾>青海冷地早熟禾>燕麦>蚕豆>青海中华羊茅>藜麦>甘蓝型油菜>春小麦>白菜型油菜>冬小麦。

4 结论

对青海省主要农作物秸秆的饲用品质进行综合评估,结果表明,高寒地区马铃薯秸秆的饲用品质最好,其次是青海扁茎早熟禾、青海冷地早熟禾及燕麦等,以上秸秆资源具有一定的饲用价值,均可作为饲料资源进行开发与利用。

参考文献:

- [1]才仁永吉. 利用饲草资源发展青海草食畜牧业的关键性技术[J]. 当代畜牧, 2017(35): 11-12.
- [2]孙昕, 马金明. 辽宁省丹东市农秸秆饲料化利用情况调查报告[J]. 中国乳业, 2017, 38(10): 15-17.
- [3]杨天育, 何继红, 董孔军, 等. 6种秸秆饲草营养品质的分析与评价[J]. 西北农业学报, 2011, 20(11): 39-41+65.
- [4]陈远学, 陈曦, 陈新平, 等. 不同施氮对饲草玉米产量品质及养分吸收的影响[J]. 草业学报, 2014, 23(3): 255-261.
- [5]相姝楠. 浅析秸秆饲料化利用技术发展现状与趋势[J]. 中国奶牛, 2017(12): 12-14.
- [6]段珍, 张红梅, 张建华, 等. 农秸秆饲料研究进展[J]. 粮食与饲料工业, 2017(2): 40-43.
- [7]秦建有. 反刍动物饲料营养价值评定方法探析[J]. 南方农业, 2017, 11(8): 86-88.
- [8]余苗, 王卉, 问鑫, 等. 牧草品质的主要评价指标及其影响因素[J]. 中国饲料, 2013(13): 1-3+7.
- [9]张英俊. 草地与牧场管理学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2009.
- [10]张清平. 黄土高原一年生作物饲草生产模式及其潜力的研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2015.
- [11]柯梅, 朱昊, 梁维维, 等. 苏丹草农艺性状与产量、品质间的灰色关联度分析[J]. 草业科学, 2016, 33(5): 949-955.
- [12]张丽英. 饲料分析及饲料质量检测技术. 2版[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.
- [13]甘肃农业大学草原系. 草原生态化学实习实验指导[M]. 北京: 农业出版社, 1985: 48-66.

- [14]张蜀秋, 李云, 武维华. 植物生理学实验技术教程[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [15]张吉鹏. 反刍家畜粗饲料品质评定的指标及其应用比较[J]. 中国畜牧杂志, 2006, 42(5): 47-50.
- [16]贾存辉, 钱文熙, 吐尔逊阿依·赛买提, 等. 粗饲料营养价值指数及评定方法[J]. 草业科学, 2017, 34(2): 415-427.
- [17]卢德勋. 实施创新驱动学科发展战略, 推进饲料科学理论和技术体系的创新和发展[J]. 饲料工业, 2015, 36(1): 1-13.
- [18]郑凯, 顾洪如, 沈益新, 等. 牧草品质评价体系及品质育种的研究进展[J]. 草业科学, 2006(5): 57-61.
- [19]李艳琴, 徐敏云, 王振海, 等. 牧草品质评价研究进展[J]. 安徽农业科学, 2008(11): 4485-4486+4546.
- [20]段新慧, 钟声, 李乔仙, 等. 鸭茅种质资源营养价值评价[J]. 养殖与饲料, 2013(6): 38-42.
- [21]卢道宽, 孙娟, 翟桂玉, 等. 野生大豆与栽培大豆杂交后代秸秆营养品质研究[J]. 草业科学, 2012, 29(6): 950-954.
- [22]刘刚. 青藏高原饲用燕麦种质资源评价与筛选[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2006.
- [23]袁翠林, 于子洋, 王文丹, 等. 山东省羊常用粗饲料营养价值评定[J]. 草业学报, 2015, 24(6): 220-226.
- [24]吕佳颖, 王二旦, 郝阳毅, 等. 奶牛非饲草来源纤维营养研究进展[J]. 动物营养学报, 2021, 33(1): 33-45.
- [25]康健, 匡彦蓓, 盛捷. 10 种秸秆的营养品质分析[J]. 草业科学, 2014, 31(10): 1951-1956.
- [26]路超, 郭素娟. 16 份板栗种质资源主要营养品质分析与综合评价[J]. 食品工业科技, 2016, 37(23): 357-361+376.
- [27]杨彦忠, 周文期, 连晓荣, 等. 基于主成分分析综合评价一年生饲草的生产性能——以甘肃庄浪为例[J]. 草业科学, 2018, 35(6): 1503-1509.
- [28]林真, 邓祖丽颖, 王庆东, 等. 华北地区 18 个玉米品种秸秆饲用品质分析[J]. 草业科学, 2017, 34(7): 1542-1549.
- [29]PERIPOLLI V, BARCELLOS JOJ, PRATES R, *et al.* Nutritional value of baled rice straw for ruminant feed[J]. Revista Brasileira de Zootecnia, 2016, 45(7): 392-399.
- [30]BALAGURUMURTHY B, SRIVASTAVA V, VINIT KUMAR J, *et al.* Value addition to rice straw through pyrolysis in hydrogen and nitrogen environments[J]. Bioresour. Technol, 2015, 27(1): 273-279.
- [31]VILAS P, AMRUTLAL K P, NIDHI R P. Characterization of the rumen microbiome of Indian Kankrej cattle (*Bos indicus*) adapted to different forage diet[J]. Applied Microbiology and Biotechnology, 2014(16)53: 9749-9761.
- [32]DJAVAN B, BURSA B, SEITZ C, *et al.* Insulin-like growth factor 1 (IGF-1), IGF-1 density, and IGF-1/PSA ratio for Prostate cancer detection[J]. Urology, 1999, 54(4): 603-606.
- [33]VAN SOEST P J, ROBERTSON J B, LEWIS B A. M. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition[J]. Journal of Dairy Science, 1991, 91(2): 3583-3597.
- [34]JONATHAN S, DEBORAH C. Introduction to the Special Issue: The ecology and genetics of population differentiation in Plant [J]. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2021(9): 6:147-155.
- [35]VAN SOEST P J. Nutritional ecology of the ruminant, second edition [M]. Ithaca, New York: Cornell University Press, 2023.
- [36]FALKNER L K, CASLER M D. Preference for smooth brome grass clones is affected by divergent selection for nutritive value[J]. Crop Science, 1998, 38(3): 690-695.
- [37]MAYLAND H F, SHEWMAKER G F, HARRISON P A, *et al.* Nonstructural carbohydrates in tall fescue cultivars: Relationship to animal preference [J]. Agronomy Journal, 2009, 61(2): 1203-1206.
- [38]HUMPHREYS M O. Water-soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding, III, Relationships with herbage production, digestibility and crude protein content[J]. Grass and Forage Science, 1989, 42(19): 423-430.
- [39]SMITH K F, REED K F, FOOT J Z. An assessment of the relative importance of specific traits for the genetic improvement of nutritive value in dairy pasture[J]. Grass and Forage Science, 1997, 47(23): 167-175.
- [40]WILKINS P W, HUMPHREYS M O. Progress in breeding perennial forage grasses for temperate agriculture[J]. Journal of Agricultural Science, 2003, 58(3): 129-150.

柴达木地区肉苁蓉仿野生栽培关键技术经验与交流

王 劼^{1,2}, 杨仕兵³, 张连东⁴, 周玉碧^{1,2*}

(1. 中国科学院藏药研究重点实验室, 青海省青藏高原特色生物资源研究重点实验室, 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810000; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 青海大学医学院, 青海 西宁 810000; 4. 海西万盛吉生物科技有限公司, 青海 德令哈 817000)

摘 要:肉苁蓉为多年生、根寄生类草本植物, 具有药用、经济和生态等多重价值属性。文章对寄主造林、人工接种及田间管理等仿野生栽培关键技术进行说明, 以期柴达木地区肉苁蓉产业化发展提供技术支撑。

关键词:柴达木地区; 肉苁蓉; 仿野生; 栽培技术

中图分类号:S56

文献标识码:C

文章编号:1003-7950(2024)06-0022-03

Key Techniques and Experience of Imitation Wild Cultivation of *Cistanche Deserticola* in Qaidam

WANG Jie^{1,2}, YANG Shibing³, ZHANG Liandong⁴, ZHOU Yubi^{1,2*}

(1. CAS Key Laboratory of Tibetan Medicine Research and Qinghai Key Laboratory of Qinghai-Tibet Plateau Biological Resources, Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810000, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Qinghai University Medical College, Xining 810000, China; 4. Haixi Wanshengji Biotechnology Co., Ltd, Delingha 817000, China)

Abstract: *Cistanche deserticola* is a kind of perennial parasitic herb, which has multiple value properties such as medicine, economy and ecology. In order to provide technical support for the industrialization development of *Cistanche deserticola* in Qaidam area, the key techniques of imitation wild culture such as host plant afforestation, artificial inoculation and field management were explained in detail.

Key words: Qaidam area; *Cistanche deserticola* Ma; Imitation wild culture; Cultivation technique

列当科肉苁蓉属植物肉苁蓉(*Cistanche deserticola* Ma), 又称荒漠肉苁蓉, 是一种多年生的根寄生性草本植物, 适宜生长在我国新疆、内蒙古、甘肃和青海等地的荒漠化及半荒漠化区域。肉苁蓉的自然寄主为藜科梭梭属植物, 主要有梭梭(*Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge)和白梭梭(*H. persicum* Bunge ex Boiss. et Buhse)两种^[1]。目前已有多篇文献报道指出, 肉苁蓉可在藜科滨藜属植物四翅滨藜(*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.)植物上完成寄生过程^[2,3]。肉苁蓉是一味珍贵的补益类药

材, 性温, 味甘、咸, 临床上常用于肾阳不足、便秘、腰膝酸软、阳痿不孕及疲软无力等的对症治疗^[4]。2023年11月, 肉苁蓉被列入按照传统既是食品又是中药材的物质名录中, 市场需求量逐年增大, 但由于野生资源匮乏和自然接种成功率低等因素的影响, 肉苁蓉产业的发展受到严重制约。因此, 亟需大力发展肉苁蓉仿野生栽培技术, 从根本上解决肉苁蓉资源短缺以及因野生资源过度采挖而引起的生态环境破坏等问题。

野生肉苁蓉自然分布于内蒙古、新疆、宁夏等干

收稿日期: 2024-03-16

基金项目: 青海省科技成果转化计划(2023ZY023); 海西州重点研发与转化计划(2023-YZ-Q04)

作者简介: 王 劼(1992-), 博士研究生, 主要从事青藏高原荒漠区药用植物资源品质研究。E-mail: wangjie@nwipb.cas.cn

通信作者: 周玉碧(1978-), 研究员, 主要从事资源生态学研究。E-mail: ybzhou@nwipb.cas.cn

旱荒漠化地区^[5],对土壤、湿度和环境温度等要求不高,但因其独特的寄生性质,其分布与寄主植物梭梭的分布范围高度重合。柴达木地区位于青海省的西部,占全省总面积的 1/3,荒漠化面积大,内陆高原荒漠气候特征明显,且区域内梭梭广泛分布。因此,柴达木盆地是优越的肉苁蓉天然栽培基地。肉苁蓉仿野生栽培技术的大力推广,以防风固沙和生态治理为前提,能有效实现当地农牧民增收,促进肉苁蓉产业的可持续发展与野生资源的保护,持续提升区域内的经济与生态效益。鉴于此,本文对寄主造林、人工接种和田间管理等仿野生栽培技术中的重要环节予以总结,以期柴达木地区肉苁蓉产业化发展提供技术支撑。

1 肉苁蓉栽培基地的选址

由于肉苁蓉是全寄生植物,需要完全依赖寄主植物来完成寄生与生长发育过程,因此在栽培基地的选址上,应优先考虑梭梭的生境适应性。寄主植物梭梭属于强旱生、耐盐碱植物,但耐涝性较差,在极度潮湿和通风性差的环境中易生病或死亡,故而应选择地势平坦、地下水位适宜、渗水性好、通气性良好、远离洼地和河道或周边有原生梭梭分布的沙土地或沙壤土地^[6,7]。在选择好地块后进行适当平整,并清除杂草,对存在一定盐碱化的地类应先去除表面盐碱层再进行整地。

2 寄主植物造林

2.1 梭梭种子采集与清选

梭梭种子于 10—11 月间开始成熟,在成熟时种子由绿色变为淡黄色或黑褐色^[8],成熟后应立即采收。在采种时应选择生长状态良好、无病虫害、枝干高大繁茂的中龄植株作为种源采集的母株。刚采收后的种子含水量较高,必须先经晾晒,再进行揉搓和筛选,以除去种翅和杂质,在阴凉、干燥条件下贮存。用于育苗的种子纯净度需达到 80% 以上,发芽率为 75% 以上,且含水量不超过 5%^[6]。

2.2 育苗地选择与整地

梭梭育苗地应选择通气良好、渗水性好、盐碱化程度低和地下水位适宜的沙土和沙壤土,不宜在通气性差的粘性土壤、渗水性差的洼地或盐渍化程度高的盐碱地上育苗。在播种前,应对育苗地进行平

整,除去杂草,灌足底水,可不施加底肥^[9]。

2.3 播种

播种应在土壤完全解冻以后,且日间气温升至 15℃ 以上时进行,柴达木地区的适宜播种时间一般在 5 月上旬和中旬。

在播种前,用 0.05% 高锰酸钾对梭梭种子进行消毒,每公斤种子拌合 2~3 kg 沙土。为了便于后期开展育苗地管理工作,同时满足苗木的质量要求,一般选择开沟条播的播种方式。每亩播种量为 3~4 kg,开沟行距为 25~30 cm,沟深 1.0~1.5 cm,表层覆沙土 1 cm^[6],压平表层土壤,清水缓灌。在播种后,应视土壤干湿情况酌情灌溉,直至出苗。

2.4 抚育管理

在出苗后,在地下水充足的情况下,一般不需要额外浇水^[10],但 7—8 月柴达木盆地气温较高,土壤水分蒸发量大,可进行适当补水,以满足梭梭幼苗的需水量。在补水后,还可施以薄肥,在促进幼苗生长的同时,提高幼苗的抗逆性。此外,在出苗后,为了确保良好的土壤透气性,需要及时进行松土,防止灌水后土壤板结,同时清理苗圃杂草。梭梭幼苗易发生白粉病和根腐病,因此出苗后应经常观察幼苗的生长发育情况,在病害出现前,可酌情喷洒粉锈宁和多菌灵等药剂,若已出现病害,应及时拔除病株,并喷洒药剂,以防大面积死苗情况出现^[11]。

2.5 苗木出圃

翌年 4 月中旬土壤解冻时开始起苗,在起苗时需做到根系完整,枝干无损伤,无病虫害。在运输过程中,注意保持根部的湿度,并及早定植,以防运输时间过长导致苗木过度脱水,造林成活率低。

2.6 苗木定植与造林

将梭梭苗放入挖好的 30~40 cm 深的种植坑内,迅速回填部分湿沙以固定树苗,待灌足底水后,再回填剩余沙土并踩实。在实际造林过程中,可采取宽窄行造林和等距造林两种方式,行间距 2~4 m,株距 1~1.5 m,这两种方式一方面能保证梭梭苗有足量的光照,并利于进行有效的通风,另一方面便于肉苁蓉的机械化接种和采挖。

3 肉苁蓉栽培技术

3.1 种子筛选与前处理

为了提高肉苁蓉种子的萌发率和接种率,在播

种前应对种子进行筛选和前处理。阿拉善盟为肉苁蓉的道地产区,因此柴达木地区肉苁蓉仿野生栽培可引进阿拉善盟种源,在采购时应选择光泽度高、颗粒饱满、成熟度高、杂质少且粒径 ≥ 0.5 mm的肉苁蓉种子。在接种前,可以采用低温沙藏、药剂浸种、热水浸泡、丸粒化或曝晒等方式进行种子前处理。但在实际生产应用中,可优先采用低温沙藏处理方法,此方法不仅适用于大批量处理,且成本较低、操作简单易行。

3.2 寄主选择

在选择天然梭梭林接种时,应选择树龄3年以上、植株健壮、地径达1 cm以上或株高2 m以上的梭梭树植株。由于柴达木地区人工种植的梭梭林受水热条件限制,生长相对缓慢,因此接种时应选定植3年以上且生长状态良好的植株接种。

3.3 接种

采用接种穴法进行接种,在选定的寄主植物主干侧边40~60 cm处挖坑撒种,穴深常为30~60 cm^[6,12],也可根据实际生产需要,进行非常规深度种植,但一般不超过1 m。为了提高接种率,可用适宜浓度的生根类药物喷洒寄主植物根部及周围沙土,有文献报道可用浓度为50 mg/kg的ABD生根剂或ABT生根粉水溶液进行喷洒^[6],每穴投放肉苁蓉种子10~20粒,然后将适量腐熟肥或成品有机肥料与沙土混合均匀回填至接种穴,表面覆土踩实,做好接种标记,便于后续观察接种情况。

柴达木地区最佳接种期为4月中旬—5月中旬土壤解冻后,在接种成功后可在次年采挖的同时再次进行接种。

3.4 采收

柴达木地区种植的肉苁蓉一般需要2—3年的时间来完成寄生与生长过程,因此会比西北其他肉苁蓉接种地区的等待收获期长。一般一年采收一次,春季4月下旬—5月中下旬肉苁蓉大量破土,可进行集中采收。作为药材使用时,应尽量采收未露头的植株,可根据种植面上的缝隙或隆起,大致判断肉苁蓉破土的位置。采挖时,应先移除肉苁蓉生长位置处的表层沙土,当植株顶部露出时,再逐步移去植株周边的土壤。挖至底部时,用木质或塑胶类工具从寄生点位置处截取植株,尽可能地少破坏寄主植物的根系。采挖后,可撒入少量的肉苁蓉种子,并

将原土回填整平。

3.5 晾晒

在采收后,应及时清理肉苁蓉表面的沙土,将其放置在通风良好、光照适宜的场所晾晒。如有个别肉苁蓉植株已形成花序,应先切除花序部分,防止茎中营养成分被花序逐渐消耗,从而影响肉苁蓉的品质。在晾晒过程中,应注意防水防虫,同时勤于翻动植株,以有效防止切口处霉变。

3.6 贮藏

肉苁蓉含糖量较高,容易受潮和霉变,因此应储存于通风良好、干燥、洁净的环境中,在有条件时,可对仓储温湿度进行智能化控制,以保证贮藏环境和肉苁蓉质量的稳定可控。

参考文献:

- [1]中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第六十九卷[M]. 北京:科学出版社,1990:86.
- [2]王帅,李得禄,楼金. 新奇主四翅滨藜接种肉苁蓉技术[J]. 甘肃林业科技,2021,46(4):36-39.
- [3]赵津津,石子仪,王帅,等. 四翅滨藜寄生的荒漠肉苁蓉质量分析[J]. 中药材,2023,46(10):2512-2518.
- [4]国家药典委员会. 中华人民共和国药典:第一部[M]. 北京:中国医学科学出版社,2020:140.
- [5]黄小芳,徐荣,陈君,等. 肉苁蓉生境特征、寄生机制和营养传输研究现状与展望[J]. 中国中药杂志,2012,37(19):2831-2835.
- [6]陈庆亮,武志博,郭玉海,等. 荒漠肉苁蓉及其寄主梭梭栽培技术[J]. 中国现代中药,2015,17(4):359-368.
- [7]翟明,范吉平,李天林. 梭梭林栽培及肉苁蓉种植技术[J]. 农业灾害研究,2023,13(5):34-36.
- [8]刘国钧. 肉苁蓉及其人工种植[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2004:203.
- [9]马旭东,郭晔红,于霞霞,等. 荒漠肉苁蓉规范化栽培技术研究进展[J]. 中药材,2018,41(12):2958-2961.
- [10]李冬梅. 梭梭人工造林及肉苁蓉人工栽培技术研究[J]. 农业灾害研究,2023,13(11):109-111.
- [11]马秀丽,赵刚. 肉苁蓉产业现状及栽培技术要点[J]. 特种经济动植物,2022,25(8):150-152.
- [12]胡芳,晋敏,何彩,等. 河西走廊荒漠肉苁蓉栽培关键技术[J]. 农业科技与信息,2023(7):30-33.

在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡产蛋性能、 蛋品质、抗氧化能力和免疫功能的影响

王大春

(湘潭县锦石乡人民政府农业综合服务中心, 湖南 湘潭 411228)

摘要: 本试验旨在探究在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡产蛋性能、蛋品质、抗氧化能力和免疫功能的影响。将 600 只 900 日龄强制换羽 30 d 的京红蛋鸡随机分为 4 组, 每组 6 个重复, 每个重复 25 只蛋鸡。对照组饲喂基础饲料, 试验组 I、II 和 III 在饲料中分别添加 250 g/t、500 g/t 和 750 g/t 酸性蛋白酶。预试期和正试期分别为 1 周和 6 周。结果发现, 与对照组相比, 试验组 II 产蛋率显著提高 ($P < 0.05$), 料蛋比和破蛋率显著下降 ($P < 0.05$); 试验组 II 和 III 蛋壳厚度、哈氏单位和蛋壳强度显著提高 ($P < 0.05$); 3 个试验组蛋鸡血清 IgM、IgG 和 GSH-Px 含量显著提高 ($P < 0.05$)。综上, 在饲料中添加适量酸性蛋白酶可提高蛋鸡产蛋性能和蛋品质, 同时可提高蛋鸡免疫性能和抗氧化能力, 其中添加量以 500 g/t 为宜。

关键词: 酸性蛋白酶; 蛋鸡; 产蛋性能; 蛋品质; 免疫功能

中图分类号: S831.5

文献标识码: B

文章编号: 1003-7950(2024)06-0025-04

Effect of Acidic Protease on the Egg Laying Performance, Egg Quality, Antioxidant Capacity, and Immune Function of Laying Hens

WANG Dachun

(Agricultural Comprehensive Service Center, People's Government of Jinshi Township,
Xiangtan County, Xiangtan 411228, China)

Abstract: The aim of this experiment is to investigate the effects of acidic protease on the egg laying performance, egg quality, antioxidant capacity, and immune function of laying hens. A total of 600 Beijing Red laying hens, aged 900 days and forced to molt for 30 days, were randomly divided into 4 groups, with 6 replicates in each group and 25 hens in each replicate. The control group was fed with basic feed, while experimental groups I, II, and III were supplemented with 250 g/t, 500 g/t, and 750 g/t acid protease in the feed, respectively. The pre trial period and the main trial period are 1 week and 6 weeks, respectively. The results showed that compared with the control group, the egg production rate of experimental group II significantly increased ($P < 0.05$), while the feed to egg ratio and egg breakage rate significantly decreased ($P < 0.05$); The eggshell thickness, Hartmann units, and eggshell strength of experimental groups II and III were significantly increased ($P < 0.05$); The serum levels of IgM, IgG, and GSH Px in three experimental groups of laying hens were significantly increased ($P < 0.05$). In summary, adding an appropriate amount of acidic protease to the feed can improve the egg laying performance and quality of laying hens, as well as enhance their immune performance and antioxidant capacity. The recommended dosage is 500 g/t.

Key words: Acidic protease; Layer; Egg laying performance; Egg quality; Immune performance

蛋白酶是一种具有高度专一性和高效性的生物催化剂,可将畜禽难以消化的蛋白质水解为蛋白胨、多肽及氨基酸等^[1]。将酶制剂作为饲料添加剂可提高畜禽对日粮营养的表观消化率,同时还可以调节胃肠道菌群,促进肠道健康和提高畜禽产品(如肉、蛋和奶)品质等^[2]。已有研究表明,在饲料中添加酶制剂可提高畜禽生长性能和免疫性能等,继而降低养殖成本。王鑫鑫等^[3]研究发现,在饲料中添加组合蛋白酶(8 U/g)可显著提高肉仔鸡血清总蛋白、球蛋白和总胆固醇等含量,同时改善肉仔鸡肠道形态。周梁等^[4]研究发现,在饲料中添加 0.01% 或 0.02% 的蛋白酶可提高肉仔鸡生长性能,促进其小肠发育,并提高粗蛋白和氨基酸的表观消化率。但目前尚无关于在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡产蛋性能和蛋品质等影响的报道。因此,本试验主要研究在饲料中添加不同含量的酸性蛋白酶制剂对蛋鸡产蛋性能、蛋品质和免疫性能的影响,旨在为将酸性蛋白酶应用于蛋鸡养殖提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

酸性蛋白酶制剂(粉红色固体),酶活性为 400 000 U/g,购自南农庞博生物工程有限公司。

1.2 试验设计

本研究开展于湘潭县某规模化蛋鸡场,随机挑选 600 只 900 日龄强制换羽 30 d 的健康京红蛋鸡,将其平均分为 4 组,每组设置 6 个重复,每个重复为 25 只蛋鸡。给予对照组蛋鸡饲喂基础饲料(饲料组成和营养成分(见表 1),试验组 I、II 和 III 蛋鸡在饲料中分别添加 250 g/t、500 g/t 和 750 g/t 酸性蛋白酶。蛋鸡采用立体饲养,每日光照时间超过 15 h,自由采食与饮水。试验期为 7 周,其中预试期和正试期分别为 1 周和 6 周。

1.3 指标测定方法

1.3.1 蛋鸡生产性能测定 在试验期间每日测定各组蛋鸡群产蛋数、采食量和蛋重,计算各组蛋鸡产蛋率和料蛋比^[5]。

1.3.2 蛋品质测定 试验中期(第 3 周)每日从各组每个重复随机挑选 15 枚鸡蛋,采用蛋品质分析仪(Robotmation EMT-5 200)测定各组蛋壳强度、蛋形指数、蛋壳厚度、蛋重、蛋黄比率和哈氏单位等指

标^[6]。

表 1 饲料组成与营养成分

原料组成	含量/%	营养水平	
玉米	59.00	代谢能/(MJ·kg ⁻¹)	11.14
豆粕	20.00	粗蛋白/%	16.50
棉粕	4.00	钙/%	3.65
菜籽粕	5.00	磷/%	0.50
石粉	9.10	赖氨酸/%	0.73
磷酸氢钙	1.50	蛋氨酸/%	0.50
食盐	0.40		
预混料	1.00		

注:预混料为每公斤饲料提供:维生素 A(VA)9 000 IU,VD 3 400 IU,VE 35 IU,VB₁ 1.50 mg,VB₂ 3.8 mg,VB₆ 1.60 mg,泛酸 10.00 mg,叶酸 0.45 mg,烟酸 29.00 mg,生物素 0.20 mg,铁 81.00 mg,锰 86.00 mg,铜 8.7 mg,锌 53.00 mg 和碘 1.45 mg。营养水平中的代谢能为计算值,其余为实测值。

1.3.3 免疫性能测定 于试验结束前 3 d,从各组每个重复随机选择 3 只蛋鸡,于翅下采集静脉血 4~6 mL/羽,3 000 rpm 离心 15 min,取上清(为血清)保存于 -20 ℃,待检。使用商业化试剂盒(购自上海恒远生物科技有限公司)分别测定血清中免疫球蛋白 A(IgA)、IgM 和 IgG 含量,操作流程和结果测定均参考试剂盒提供的说明书。

1.4 数据统计与分析

采用 Excel 2013 软件整理试验数据,统计结果以“平均值±标准差”表示。采用 SPSS 19.0 软件对各组数据进行单因素方差分析, $P<0.05$ 表明两组数据差异显著。

2 结果

2.1 在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡产蛋性能的影响

如表 2 所示,与对照组相比,试验组 II 蛋鸡的日均采食量显著提高($P<0.05$);试验组 II 和 III 蛋鸡的产蛋率显著提高($P<0.05$),而破(软)蛋率显著下降($P<0.05$);试验组 II 蛋鸡的死淘率显著下降($P<0.05$)。3 个试验组的料蛋比和平均蛋重较对照组差异均不显著($P>0.05$)。

表 2 在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡生产性能的影响

项目	对照组	试验组 I	试验组 II	试验组 III
日均采食量/g	118.36 ± 5.40 ^b	121.68 ± 2.64 ^b	131.42 ± 2.73 ^a	124.77 ± 3.93 ^{ab}
料蛋比	2.17 ± 0.04	2.22 ± 0.06	2.26 ± 0.05	2.19 ± 0.03
产蛋率/%	84.33 ± 0.97 ^b	85.46 ± 0.64 ^b	89.18 ± 0.65 ^a	89.03 ± 0.57 ^a
破(软)蛋率/%	0.21 ± 0.03 ^a	0.24 ± 0.08 ^a	0.15 ± 0.07 ^b	0.16 ± 0.02 ^b
平均蛋重/g	64.73 ± 1.98	64.17 ± 3.26	64.28 ± 2.15	64.31 ± 2.27
死淘率/%	0.016 ± 0.002 ^a	0.014 ± 0.003 ^a	0.009 ± 0.001 ^b	0.013 ± 0.002 ^{ab}

注:同列数据肩标不同字母表示差异显著($P < 0.05$),下同。

2.2 在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡蛋品质的影响

如表 3 所示,与对照组相比,在饲料中添加

500 g/t 和 750 g/t 酸性蛋白酶可显著提高蛋壳强度($P < 0.05$);3 个试验组鸡蛋的蛋形指数、蛋黄比例和蛋壳厚度虽然都有提高趋势,但差异均不显著($P > 0.05$)。

表 3 在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡蛋品质的影响

项目	对照组	试验组 I	试验组 II	试验组 III
蛋形指数	1.28 ± 0.02	1.31 ± 0.04	1.32 ± 0.03	1.32 ± 0.03
蛋壳强度/($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	3.52 ± 0.37 ^b	3.71 ± 0.26 ^b	4.22 ± 0.53 ^a	4.19 ± 0.41 ^a
蛋壳厚度/mm	0.32 ± 0.02	0.35 ± 0.03	0.36 ± 0.02	0.35 ± 0.03
哈氏单位	78.36 ± 2.13	77.28 ± 2.41	78.88 ± 3.22	78.05 ± 3.16
蛋黄比例/%	26.77 ± 0.53	27.68 ± 0.87	27.93 ± 1.02	28.10 ± 0.32

2.3 在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡血清生化指标的影响

结果如表 4 所示,与对照组相比,3 个试验组蛋鸡血清中的谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)、免疫

球蛋白 G(IgG)和 IgM 含量显著提高($P < 0.05$);试验组 II 和 III 蛋鸡的血清超氧化物歧化酶(SOD)含量显著提高($P < 0.05$),但丙二醛(MDA)含量显著下降($P < 0.05$)。

表 4 在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡血清抗氧化和免疫相关指标的影响

项目	对照组	试验组 I	试验组 II	试验组 III
MDA/($\text{nmol} \cdot \text{mL}^{-1}$)	2.86 ± 0.15 ^a	2.77 ± 0.09 ^a	2.36 ± 0.13 ^b	2.39 ± 0.18 ^b
GSH-Px/($\text{U} \cdot \text{mL}^{-1}$)	240.33 ± 22.85 ^b	438.27 ± 33.27 ^a	469.28 ± 18.76 ^a	435.69 ± 29.35 ^a
SOD/($\text{U} \cdot \text{mL}^{-1}$)	59.28 ± 3.58 ^b	62.77 ± 2.97 ^b	82.34 ± 5.77 ^a	80.69 ± 4.20 ^a
IgA/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.17 ± 0.19	3.24 ± 0.27	3.28 ± 0.21	3.26 ± 0.18
IgG/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.08 ± 0.14 ^c	3.94 ± 0.32 ^b	4.86 ± 0.43 ^a	4.93 ± 0.41 ^a
IgM/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.83 ± 0.04 ^c	1.05 ± 0.07 ^b	1.68 ± 0.17 ^a	1.59 ± 0.11 ^a

3 讨论

3.1 在饲料中添加酸性蛋白酶可提高蛋鸡产蛋性能

蛋白酶制剂由多种酶组成,其中包括蛋白酶、纤

维素酶、脂肪酶和淀粉酶等,可显著消除饲料中的抗营养因子,同时提高饲料的可利用价值,作为饲料添加剂可促进畜禽吸收营养物质,从而降低养殖成本^[6]。吕秋凤等^[7]研究表明,在饲料中添加 335 g/t 酶制剂可显著提高肉鸡的日均增重和对养分的表现

利用率,同时提高肉鸡的免疫性能。本研究结果表明,在饲料中添加 500 g/t 酸性蛋白酶可显著提高蛋鸡采食性能和产蛋率,同时显著降低蛋鸡的死淘率,这与吕秋凤等^[7]的调查结果一致。酶制剂可有效破坏植物细胞壁,同时消除抗营养因子,提高畜禽对饲料营养元素的吸收率,继而提高畜禽的生长性能。对于蛋鸡而言,吸收更多的营养元素也有利于提高产蛋率,同时降低死淘率。

3.2 在饲料中添加酸性蛋白酶可提高蛋鸡的蛋品质

通过测定蛋壳厚度、哈氏单位、蛋壳强度和蛋黄比例等指标可初步判定蛋的品质高低^[8]。马学明^[9]研究发现,在饲料中添加 3% 的复合益生菌可通过提高蛋黄颜色、蛋壳强度和哈氏单位来改善鸡蛋品质;马文浩等^[10]研究发现,在饲料中添加复合酶制剂可有效提高鸡蛋的蛋白高度和哈氏单位,说明其可提高鸡蛋的蛋品质。本研究发现,在饲料中添加 500 g/t 和 750 g/t 酸性蛋白酶均可显著提高蛋壳强度,其他蛋品质相关指标(如蛋黄比例和蛋壳厚度)虽有所提高,但差异不显著。这可能是由于在饲料中添加酸性蛋白酶提高了蛋鸡对饲料中营养元素(如钙)的吸收率,由此提高了鸡蛋的品质(如蛋壳强度)。

3.3 在饲料中添加酸性蛋白酶可提高蛋鸡免疫性能和抗氧化能力

杨欢等^[11]研究发现,在饲料中添加 0.2 g/kg 复合酶可通过提高肉鸡肝脏、法氏囊和胸腺指数来提高免疫指数和肠道有益菌数量;申亮等^[12]研究发现,在饲料中添加 0.04% 复合酶制剂可提高凡纳滨虾对营养物质的消化吸收能力,同时通过增强机体抗氧化能力发挥保肝护肝的作用。本研究结果显示,在饲料中添加酸性蛋白酶可显著提高蛋鸡血清中 IgM 和 IgG 含量,这可能是由于蛋白酶可调节蛋鸡肠道的益生菌群丰富度,从而提高机体免疫能力。此外,研究发现,酸性蛋白酶可提高蛋鸡血清的抗氧化能力,如提高 GSH-Px 和 SOD 含量,这是由于蛋白酶可显著消除饲料中的抗营养因子,提高机体对营养元素的吸收能力,降低抗营养因子对肝脏的损

伤水平,从而达到保肝护肝的作用。

4 小结

在本试验条件下,在饲料中添加 500 g/t 酸性蛋白酶可提高蛋鸡产蛋性能和蛋品质,同时可提高蛋鸡的免疫性能和抗氧化能力。

参考文献:

- [1]徐海霞,徐丽杰,刘胜利,等.饲用蛋白酶的作用机理及饲用包衣蛋白酶的应用[J].中国饲料,2023(7):6-11.
- [2]张民.酶制剂在畜禽养殖中的应用研究进展[J].生物产业技术,2019(3):91-98.
- [3]王鑫鑫,李茜茜,吕毅,等.组合蛋白酶对肉仔鸡采食偏好性、血清生化指标和肠道组织形态的影响[J].动物营养学报,2022,34(1):264-273.
- [4]周梁,张海军,王晶,等.蛋白酶对8-21日龄肉仔鸡生长性能、氨基酸表观消化率和肠道组织形态的影响[J].动物营养学报,2014,26(5):1362-1369.
- [5]王馨悦,李思茵,产燕子,等.黑水虻对强制换羽后蛋鸡产蛋性能、生殖器官发育、血清生殖激素指标及抗氧化能力的影响[J].动物营养学报,2024,36(1):255-266.
- [6]郭亚丽,庄佳荣,刁青青,等.复合酶制剂对生长蛋鸡粗蛋白代谢率、肠道发育以及消化酶活性的影响[J].山东畜牧兽医,2023(9):5-9.
- [7]吕秋凤,董欣,王聪,等.饲料添加复合酶和制粒对肉仔鸡生产性能、养分代谢率和血液生化指标的影响[J].饲料工业,2015,36(6):19-24.
- [8]朱伟,和风,黄丽鸽,等.阿克鸡和武定鸡的蛋品质研究[J].黑龙江畜牧兽医,2024(3):45-53.
- [9]马学明.饲料中添加复合益生菌对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响[J].家禽科学,2023,45(6):46-48.
- [10]马文浩,王占彬,赵凌平,等.两种复合酶对产蛋后期蛋鸡生产性能、蛋品质及血清生化指标的影响[J].中国饲料,2022(1):50-53.
- [11]杨欢,刘干,周洪彬,等.不同复合酶制剂对肉鸡生长性能、血液和免疫指标及肠道菌群的影响[J].中国畜牧杂志,2022,58(5):202-207.
- [12]申亮,于志文,韩佳乐,等.复合酶制剂对凡纳滨虾生长性能、血浆生化指标及免疫性能的影响[J].河北渔业,2022(2):16-20.

无人机撒播牧草种子实验验证报告

戴德荣

(张掖市甘州区草原工作站, 甘肃 张掖 734000)

摘要:为了验证飞播无人机撒播牧草种子改良天然草原的效果,收集了2019年5月—2020年6月甘肃省张掖市甘州区的植被恢复项目、草牧业项目、沙化草地治理项目和退牧还草项目在使用无人机撒播牧草种子作业时的现场实测数据资料。结果表明,4个飞播项目选取的15个样方平均落种密度误差值为15.52%,单一的披碱草的落种密度误差高于披碱草混合其他草种。总体技术指标符合相关技术规程的要求,验证了飞播无人机撒播牧草种子改良天然草原的可行性和有效性,飞播无人机也可以作为草原生态修复治理撒播牧草种子的一种新的技术手段。

关键词:无人机;牧草种子;撒播;落种密度

中图分类号:S252+.1

文献标识码:B

文章编号:1003-7950(2024)06-0029-04

Experimental Verification Report on UAV Seeding of Forage Seeds

DAI Derong

(Grassland Workstation in Ganzhou District, Zhangye City, Zhangye 734000, China)

Abstract: In order to verify the effect of using seeding UAVs to spread forage grass seeds for improving natural grasslands, we collected the on-site measured data of using UAVs to spread forage grass seeds in the vegetation restoration projects, grass and livestock husbandry projects, desertified grassland treatment projects and grazing withdrawal and grassland restoration projects in Ganzhou District from May 2019 to June 2020. The experimental results show that the average error value of seed-falling density in 15 quadrats selected in the four aerial seeding projects is 15.52%, and the error of seed-falling density of single *Elymus dahuricus* is higher than that of *Elymus dahuricus* mixed with other grass species. The overall technical indicators meet the requirements of relevant technical regulations, which verifies the feasibility and effectiveness of using seeding UAVs to spread forage grass seeds for improving natural grasslands. Seeding UAVs can be used as a new technical means for spreading forage grass seeds in the treatment of grassland ecological restoration.

Key words: UAV; Forage grass seeds; Seeding; Seed-falling density

草地退化即草地植被衰退,主要表现为优良牧草种类减少,各类牧草质量变劣,单位面积产草量下降等。草地退化是土地退化的一种类型,是土地荒漠化的主要表现形式之一^[1]。天然草地在干旱、风沙、水蚀、盐碱、内涝及地下水位变化等不利自然因素、过度放牧与不合理利用以及滥采、滥挖破坏等自然或人为原因的影响下,草地的草群组成和土壤性质变劣、草地生态环境恶化、草地牧草生物产量降低与品质下降,从而导致草地利用性能降低,甚至失去利用价值。退化草原生态修复治理主要包括围栏封育、松土改良、补播、施肥、加强草原生态保护以及合

理利用草原资源等措施。其中补播改良是草原生态修复治理当中用时最短,效果最明显的措施之一。

传统天然草原补播改良作业当中,牧草种子撒播大多采用人工撒播或机械撒播的方式,按照每公顷15~30 kg的播种量,为了尽可能的将补播种子撒播均匀,只能采用少量多次交叉重复撒播或在种子中掺沙或掺土的方法扩大种子播量,否则人工或传统机械很难将种子撒播均匀^[2]。随着无人机技术飞速发展,智能化水平不断提高,价格不断下降,应用范围不断拓展,特别是多旋翼撒播无人机,其价格低廉、结构简单、操作容易、使用维护成本低、效率

高,近年来在草原生态修复治理补播改良等方面得到广泛应用,易受到用户青睐^[3]。

为验证无人机撒播作业的相关技术指标和撒播效果等,2019—2020 年先后采用无人机撒播作业的方式组织实施了退化草原补播改良、沙化草地治理、退牧还草等系列草原生态修复治理项目,改良天然草原 42.13 km²,经实地验证取得了预期效果。

1 实验区基本概况

甘州区 2018 年第一、二批植被恢复项目和 2018 年草牧业补播改良试点项目分别位于甘肃省张掖市甘州区祁连山北麓的安阳乡明家城村和花寨乡柏杨树村;2019 年,沙化草地治理项目位于平山湖乡黑山头牧点,天然草原退牧还草工程项目位于东大山北麓。项目区海拔 1 800 ~ 2 450 m,年平均气温 5 ~ 7 ℃,平均降水量 200 ~ 350 mm,平均无霜期 120 d 左右,平均日照数 2 900 h,植被多为冰草(*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)、针茅(*Stipa capillata* L.)、蒿(*Artemisia* L.)等草本植物,草原类型为温性草原。

2 材料和方法

2.1 实验材料

撒播无人机使用甘肃天鹰兄弟航空科技有限责任公司、甘肃吉农科技有限公司研制生产的专门用于牧草种子撒播的新型无人机,无人机具体参数见附表 1。撒播种子质量等级为国标 1 级,经实测披碱草和老芒麦千粒重为 4.5 g,沙生冰草千粒重为 4 g。

2.2 实验方法

由于落种密度在飞行速度恒定的情况下与飞行高度正相关,作业前首先对作业区域进行规划,确定飞行路线和航迹,并装载一定量的牧草种子进行试飞,根据地形地貌特点、播幅宽度和理论落种密度,确定适宜的飞行高度。

4 个补播改良项目设计的播种量均为 15 kg/hm²,其中披碱草和沙生冰草混播每公顷各 7.5 kg。据此计算出理论落种密度披碱草为 333 粒/平方米,披碱草和沙生冰草混播理论落种密度为 353 粒/平方米。实验采取现场随机取样的方法,在无人机撒播作业区域设置 3 ~ 4 个取样点,每个样点敷设 50 cm × 50 cm 背胶纸,统计飞播无人机撒落到背胶纸上的种子数量,对上述结果进行统计分析。

表 1 撒播无人机性能参数

项目	单位	机型 1	机型 2
生产厂家		甘肃天鹰兄弟航空科技有限责任公司	甘肃吉农科技有限公司
型号		3WDTYBS002	2BWDZ7A4X
旋翼个数	个	4	4
最大起飞重量	kg	55	53
撒播容器容量	kg	30	28
最大有效载荷	kg	40	43
作业速度	m/s	3 ~ 8	1 ~ 6 可调
飞行模式		手动/GPS 自动增稳	自主控制模式/手动遥控
单次作业时间	min	14 ~ 20	10 ~ 20
飞行高度	m	3 ~ 8	3 ~ 8
撒播装置		360 度旋转螺旋盘	90 度扇形喷头,下旋式排种器
有效播幅	m	7 ~ 15	4 ~ 7 可调
作业效率	hm/h	10 ~ 15	17.5 ~ 60.5
抗风等级		≤7 级	≤6 级
断点续航		有	在自主模式下遇无种子、低电压、超距离等自动添加断点并返航
飞行记录		实时存储飞行作业相关数据	具备作业身份信息、位置坐标、飞行速度、高度、可识别等信息存储、追查

3 结果与分析

3.1 不同牧草品种及组合飞播作业落种密度结果

按照《飞播种草技术规程》(NY/T635 - 2002)

9.7.3 落种密度测定:“平均落种粒数与设计落种粒数误差不超过 20% 为准确”的要求,分别对 4 个补播项目区内设置的 15 个实测样方的补播牧草品种及组合播种量、理论落种密度、实测落种密度和误差值进行统计(见表 2)。

表 2 不同牧草品种及组合飞播作业落种密度统计表

项目 编号	项目名称	样方号	样方坐标	亩播种量 /kg	飞播牧草 品种	理论落种 密度/(粒/ 平方米)	实测落种 密度/(粒/ 平方米)	误差值 /%
A	甘 州 区 2018 年 一 二批植被恢 复项目	1	4274367. 30/619638. 20	1	披碱草	333	320	-3. 9
		2	4274316. 43/6196524. 30	1	披碱草	333	276	+17. 1
		3	4274284. 52/619632. 87	1	披碱草	333	364	+9. 3
		4	4274248. 56/619543. 63	1	披碱草	333	220	-33. 9
B	2018 年 草 牧业补播改 良试点	1	38°38'11. 05"/100°19'49. 33"	1	披碱草	333	252	-24. 3
		2	38°38'11. 25"/100°19'47. 39"	1	披碱草	333	444	+33. 3
		3	38°37'49. 71"/100°19'29. 80"	1	披碱草	333	292	-12. 3
C	2019 年 沙 化草地治理 项目	1	39°04'36. 39"/100°48'08. 46"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 沙生冰草	353	326	-7. 6
		2	39°04'05. 27"/ 100°48'36. 81"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 沙生冰草	353	364	+3. 1
		3	39°08'56. 18"/ 100°48'32. 29"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 沙生冰草	353	348	-1. 4
		4	39°08'38. 62"/ 100°48'54. 13"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 沙生冰草	353	344	-2. 5
D	甘 州 区 2019 年 退 牧还草工程	1	39°04'40. 11"/ 100°44'30. 27"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 老芒麦	333	380	+14. 1
		2	39°04'10. 76"/ 100°44'18. 07"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 老芒麦	333	328	-1. 5
		3	39°03'23. 94"/ 100°44'22. 90"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 老芒麦	333	352	+5. 7
		4	39°03'54. 344"/100°44'43. 18"	0. 5 + 0. 5	披碱草 + 老芒麦	333	364	+9. 3

3.2 落种密度统计分析

对表 2 结果进行统计,求得项目 A、B、C、D 落种密度平均误差分别为 16. 05%、23. 3%、3. 65%、7. 65%,平均落种密度误差为 12. 66%,低于行业标准。进一步对上述结果进行方差分析,结果见表 3。

表 3 方差分析结果

变异来源	DF	SS	MS	F
处理间	3	803. 23	267. 74	3. 49
误差	11	843. 15	76. 65	
总变异	14	1646. 38		

采用 LSR 法进行显著性检验,结果见表 4。

表 4 LSR 法差异显著性检验结果

项目编号	平均值/%	差异显著性 (0. 05)	差异显著性 (0. 01)
B	23. 3	a	A
A	16. 05	a	A
D	7. 65	b	A
C	3. 64	b	A

4 讨论

4.1 不同牧草组飞播的误差

从实施的 4 个飞播项目选取的 15 个样方进行整体分析,平均落种密度误差为 12. 66%,就飞播牧草品种和组合而言,披碱草 + 沙生冰草组合落种密度误差最小,仅为 3. 65%,撒播效果最好,披碱草 + 老芒麦次之,为 7. 65%。而单一的披碱草落种密度误差分别为 16. 05% 和 23. 3%,其中 7 个样方有 3 个超过了 20% 的误差值。说明单一披碱草的落种密度误差高于披碱草 + 老芒麦和披碱草 + 沙生冰草组合(见图 1)。

4.2 不同补播牧草组合对落种密度误差的影响

从数据分析结果(见表 4)可以看出,披碱草单播的落种密度误差值大于 2 种牧草组合,两者之间差异在 $\alpha = 0. 05$ 水平上显著,其余不显著,说明合理选择和搭配牧草品种是影响无人机撒播作业质量的主要因素(见图 2)。

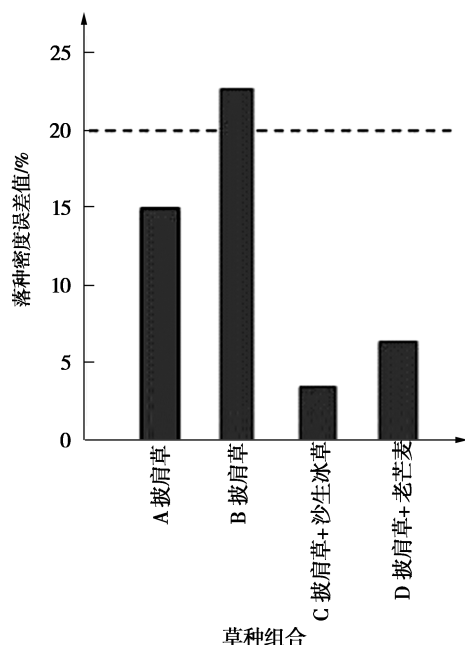


图1 不同补播牧草品种和组合对落种密度误差的影响

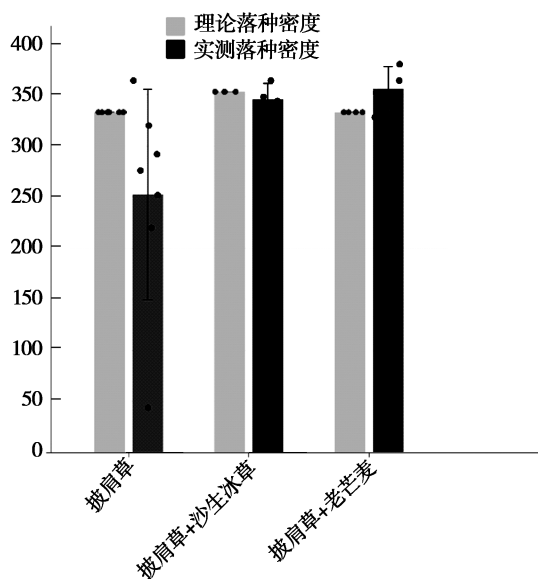


图2 不同牧草品种和组合的理论与实测落种密度

4.3 造成撒播质量差异的原因分析

造成撒播质量差异的原因除了使用的两种不同型号无人机自身的原因和操作人员技术熟练程度外,牧草种子的千粒重也是造成撒播质量差异的重要因素。项目选择的3个牧草种子中,沙生冰草种子千粒重最小,落种密度误差最小。项目区地形地貌也是影响撒播质量的因素之一,沙化草地治理项目位于平山湖黑山头牧点,海拔较低,地势平坦,视

野开阔,落种密度误差最小,其他3个项目实施地点均位于丘陵地带,地势高低不平,起伏较大,部分沟壑地带受横风的影响,还会出现种子飘移聚集的现象,相对落种密度误差较高^[4]。现场落种密度监测采用的背胶纸,四周没有设置挡板,一定程度上也对实测值产生影响^[5];相关技术标准规范的缺失,没有规范的作业流程也是造成撒播质量差异的重要原因^[6]。建议亟需制定出台相关技术标准来规范无人机撒播作业流程,以使这项新技术能够快速转化为新质生产力。

5 小结

本试验旨在探究飞播无人机撒播牧草种子改良天然草原的可行性。选用甘肃天鹰兄弟航空科技有限责任公司和甘肃吉农科技有限公司生产的专业撒播无人机,对甘州区不同类型的退化草原进行飞播补播改良。结果发现2款飞播无人机撒播牧草种子总体技术指标均可满足《飞播种草技术规程》(NY/T635-2002)的要求,播区地形地貌是影响撒播质量的重要因素,作业过程中对牧草品种选择和组合需进行优化。总体而言,本试验验证了飞播无人机撒播牧草种子改良天然草原的可行性和有效性,为草原生态修复治理提供了一种新的技术手段。

参考文献:

- [1] 陈成东. 浅谈草原生态环境的退化成因及综合治理措施[J]. 农业开发与装备, 2023(11): 115-117.
- [2] 王磊. 农用无人机的应用现状与展望[J]. 农药, 2019(9): 630.
- [3] 高志政. 无人机撒播技术在农业中的应用综述[J]. 江苏农业科技, 2019(6): 25-26.
- [4] 李瑞锋. 鲁西南滨湖区稻茬麦无人机撒播栽培技术[J]. 中国种业, 2022(7): 131-132.
- [5] 江锐海. 农用无人机在水稻生产上的应用[J]. 中国农机装备, 2024(2): 56-58.
- [6] 马育华. 田间试验和统计方法[M]. 北京: 农业出版社, 1987.



湟源县畜禽规模化养殖发展现状及建议

李国才, 魏 斌

(青海省西宁市湟源县畜牧兽医站, 青海 湟源 812100)

摘 要: 本文对湟源县畜禽规模化养殖的发展现状进行全面评估, 阐明了其在区位、资源和生态方面所具有的优势, 并针对存在的不足和今后发展方向提出了建议, 为当地农业经济发展水平的进一步提升提供了一定的参考。

关键词: 湟源县; 规模化养殖; 产业融合

中图分类号: TS252. 5

文献标识码: C

文章编号: 1003 - 7950(2024)06 - 0033 - 03

畜禽规模化养殖是指在一定的生产规模下, 通过科学化的技术和管理手段, 在一定的空间范围内对畜禽进行饲养、管理和繁殖。湟源县地处青海省西北部, 拥有较为丰富的草原资源和种质资源。因此, 对畜禽进行规模化养殖已成为当地农业经济中的重要组成部分。规模化养殖不仅能够提高畜禽的饲养效率和产品质量, 同时还可减少对环境的污染, 增加农民的收入。然而, 畜禽规模化养殖也面临着一些发展困境, 如产品结构较单一, 品牌效应不突出, 产品质量不均一等。因此, 本文对湟源县的畜禽规模化养殖进行全面评估, 对进一步推动当地农业经济的发展具有一定的意义。

1 全县畜牧业生产情况

青海省湟源县辖七乡两镇 146 个行政村, 全县现建有畜禽规模化养殖场 130 家、牛羊定点屠宰场 2 家和生猪定点屠宰场 1 家。现有天然草场面积 909.86 km², 其中, 可利用草山面积为 879.86 km², 占草场总面积的 96.70%, 年人工种植优质饲草 68.67 km², 全县天然草场合理载畜量为 12 万个羊单位。2021 年全县存栏牦牛 9 万头, 羊存栏 41 万只, 出栏牦牛 8 万头, 出栏羊 25 万只。2022 年全县存栏牦牛 10 万头, 羊存栏 38 万只, 出栏牦牛 8.3 万头, 出栏羊 27 万只。2023 年全县存栏牦牛 9.5 万头, 羊存栏 41 万只, 出栏牦牛 8.6 万头, 出栏羊 29 万只 (见图 1、图 2)。畜禽主要的销售方式为活畜出省, 销往西藏、四川、宁夏、新疆、云南和广东等地。由于销售结构单一, 自食和屠宰的占出栏牛羊的

10%, 屠宰实验表明, 牦牛屠宰率达到了 35%。

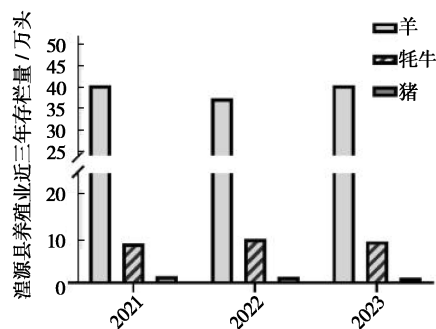


图 1 湟源县养殖业近三年存栏量统计

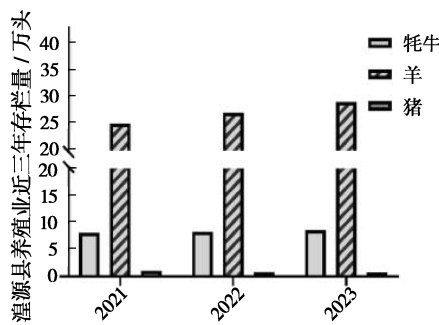


图 2 湟源县养殖业近三年出栏量统计

2 养殖结构在全省范围内的比较优势

2.1 区位优势

湟源县地处黄土高原与青藏高原的结合部、东部农业区与西部牧业区的结合部、藏文化与汉文化的结合部和季风区与非季风区的结合部, 是内地及西宁市通往青海省西南牧区和西藏自治区的重要门

户,距省会城市西宁市 48 km。湟源县有西湟一级公路、109、315 国道和青藏铁路穿境而过,素有“海藏通衢”和“海藏咽喉”之称,交通条件十分便利。

2.2 资源优势

2.2.1 湟源县现有可供农业用地 209.33 km²,可供畜牧业用地 879.86 km²,年人工种植优质饲草 68.67 km²,当地盛产青稞、蚕豆及油菜籽等农副产品,饲草资源充足。

2.2.2 湟源县现建有畜禽规模养殖场 130 家,养殖圈舍和 TMR 全混合日粮机等基础设施设备齐全,畜牧业发展后劲足。

2.2.3 当地牛羊养殖历史悠久,牛羊资源充足,产业基础好,发展潜力大。

2.3 生态优势

湟源县地处北纬 36°20′~52′、东经 100°54′~101°25′,年均日照数为 2 507~2 772 h,年平均气温 3.1℃,日照充沛,气候干燥,病虫害少,种质优良,为打造生态有机畜牧业创造了得天独厚的生态条件。

3 工作成效

3.1 养殖模式较以前有重要转变

牦牛、藏羊由传统的放牧模式转变为半舍饲半放牧和全舍饲养殖模式。规模养殖场、农民专业合作社和家庭牧场数量逐年增多,养殖业全面向规模化、专业化和生态化方向转型。

3.2 种草养畜得到稳步推进

湟源县饲草种植面积稳步推进,连续多年稳定在 66.67 km²以上,年生产青贮饲草 1.2×10^8 kg 以上、青干草 1.0×10^8 kg。牦牛、藏羊特色产业发展饲草需求得到有效保障。

3.3 产品精深加工和产品精细化程度不断提高

湟源县建成牦牛产品加工企业 3 家,年加工牦牛肉产品 1.67×10^6 kg,产品加工类型包括生鲜牦牛肉、牦牛肉干、卤汁牦牛肉及手撕牦牛肉等,产业链进一步拓宽。

3.4 品牌建设初见成效

湟源县培育“小茶牧场”“牦象之约”“茶马互市”“雪山唐蕃”等牦牛肉品牌 4 个,打造具有地理标志的特色产品(“湟源牦牛肉”)1 个,牦牛品牌知名度不断提升。

4 存在的不足

4.1 产品结构单一

全县牦牛肉、藏羊肉的加工仍处于简单的分割阶段,牛、羊肉大多以生鲜肉的形式进入消费市场,高端牛、羊肉产品的开发程度较低,产业链条短,产品竞争力不强,附加值不高。

4.2 品牌培育滞后

品牌培育滞后,没有深层次挖掘牦牛、藏羊的生态价值和营养价值,牦牛肉、藏羊肉在市场上与普通牛、羊肉同价销售,产品质量资源无法转换成优势产品,尚未创造出与其相匹配的经济价值和社会效益。

4.3 畜牧业与旅游业的发展融合不够

现代畜牧业与乡村旅游缺乏有效的利益联结,牧园观光和牧务体验等设施设备不足,不能很好地为游客提供本地区的特色产业产品消费和服务。畜牧业产品不能和旅游业很好地结合,旅游业对畜牧产品的带动无法达到预期目标。

5 对策

5.1 加快推进绿色有机农畜产品基地建设

畜牧业是湟源县农业经济的重要组成部分,为保障农牧民收入、促进全县经济快速发展起到了举足轻重的作用。随着市场经济的不断深入和科学技术的不断进步,畜牧业生产方式也发生了根本性变化^[1]。由于国家宏观调控政策和市场变化等因素的影响,湟源县畜牧业生产面临着一系列新问题,迫切需要在发展中不断调整和完善。组织引导国家、省、市级规模化养殖场、农民养殖专业合作社和家庭牧场等新型经营主体,围绕本县牦牛、藏羊特色产业,建设绿色有机生产基地,以点带面,点面结合,引领和带动全县绿色有机畜牧业快速发展。

5.2 加强品牌建设

品牌是提高市场竞争力的重要手段。要依托品牌优势,调整产业结构,扩大优势产业规模,优化畜牧业发展的空间布局和生产结构^[2]。充分发挥区域比较优势和高原绿色、天然、无污染等特色资源优势,积极打造湟源牛、羊肉高端品牌,开发营养健康的功能性食品,不断延伸产业链条,提高产品市场竞争力和附加值。以打造“国家有机产品认证示范县”为目标,加快有机畜牧业发展,强化有机牛、羊生产基地建设,健全完善绿色有机牛、羊肉认证和标识制度,不断扩大有机产品认证的覆盖面。

(下转第 55 页)

基层动物疫病强制免疫“先打后补”实践与建议 ——以河南省平顶山市鲁山县为例

丰 缪, 马利国

(平顶山市农业综合行政执法支队, 河南 平顶山 467000)

摘 要:近年来,河南省平顶山市鲁山县全面推行动物疫病强制免疫“先打后补”政策,旨在强化养殖场(户)防疫主体责任意识,提高防控水平和财政资金使用效率。在推进“先打后补”工作过程中,加强组织领导,落实免疫主体责任,放开强免疫苗经营,强化疫苗管理,成立强免技术组织,推进免疫社会化服务,开展免疫效果监测评估,科学评价免疫成效,提高了动物疫病强制免疫防控能力。但仍存在部分养殖场(户)积极性不高,主体责任意识不强,补贴标准较低,强免社会化服务建设薄弱等问题。建议从强化政策宣传和养殖场(户)主体责任落实,加强疫病防控执法监督和业务指导,提高补助标准,完善政策,推进社会化服务等方面破解问题,以更加有效地全面推进“先打后补”工作,提升全县动物疫病防控水平。

关键词:强制免疫;先打后补;社会化服务;抗体检测;动物防疫

中图分类号:S851.33

文献标识码:C

文章编号:1003-7950(2024)06-0035-04

21 世纪初期,我国畜牧业经过多年持续性快速发展,畜禽养殖规模总量不断扩大,养殖主体数量众多,养殖场所生物安全防控体系建设水平总体不高,动物疫病防控形势严峻^[1]。因此,自 2001 年开始,国家对高致病性禽流感、口蹄疫等重大动物疫病实施强制免疫计划,统一招标、免费提供疫苗,经费由中央和地方财政按比例分担。实施动物重大疫病强制免疫计划对提高畜禽疫病防控水平,增强养殖场(户)免疫主体责任意识,降低公共卫生安全风险具有重要的现实意义。但是,在实施这项计划中逐渐暴露出疫苗供需不匹配、免疫责任主体错位等突出问题^[2]。为解决遇到的问题,2016 年 7 月,农业农村部 and 财政部联合印发《关于调整完善动物疫病防控支持政策的通知》(农医发〔2016〕35 号),部署推进“先打后补”工作。“先打后补”是指在动物疫病强制免疫中,符合条件的养殖主体自行购买疫苗、自行免疫,疫苗费用由政府财政负担的一项重要举措。2021 年 11 月,河南省农业农村厅印发《河南省农业农村厅关于印发河南省动物疫病强制免疫补助政策改革实施方案的通知》通知(豫农文〔2021〕333 号)^[3],开始启动重大动物疫病“先打后补”工作,为加强全省畜禽强制免疫和防疫主体责任建立了财政

补助机制保障。

河南省平顶山市鲁山县(以下简称“鲁山县”)是农业大县,畜牧业是该县支柱产业之一。为了保障畜牧业的健康发展,鲁山县积极实施动物疫病强制免疫政策,全面推行动物疫病强制免疫“先打后补”政策,旨在强化养殖场(户)防疫主体责任意识,提高防控水平和财政资金使用效率。本文通过对鲁山县实施“先打后补”政策情况进行总结、分析取得的成效、存在的问题,提出针对性解决问题的建议,以期顺利推进“先打后补”和提升动物疫病防控能力提供参考。

1 推进落实情况

鲁山县隶属于平顶山市,位于河南省中西部,伏牛山东麓,辖 4 个街道、20 个乡镇,人口 70 余万人。截至 2023 年底,全县出栏生猪 47.2 万头,肉牛 2.64 万头,肉羊 8.17 万只,蛋鸡存栏 1 482.31 万只,肉禽出栏 1 255.16 万只,养殖场(户)452 家。2021—2023 年,按照上级业务部门的部署,鲁山县连续三年制定“先打后补”实施方案并在县政府网站公布,明确当年度“先打后补”强制免疫计划的任务、实施内容和保障措施,要求自 2021 年开始对全

收稿日期:2024-06-26

作者简介:丰 缪(1981-),大学本科,助理兽医师,主要从事动物疫病防治和动物卫生监督执法工作。E-mail: syxhelen@163.com

通信作者:马利国(1980-),大学本科,助理兽医师,主要从事动物疫病防治和动物卫生监督执法工作。E-mail: 634379495@qq.com

县规模养殖场(户)实施“先打后补”政策,鼓励规模以下养殖场(户)积极参加强制免疫“先打后补”,将高致病性禽流感、口蹄疫、小反刍兽疫和布鲁氏菌病列入强制免疫病种,规定补助标准和补助流程。县、乡和村三级加强监督管理,强化宣传引导,严格日常巡查,压实养殖场(户)主体责任,确保应免畜禽“应免尽免、不留空档”。经过前期试点,大部分养殖场(户)比较认可该项政策,积极实施强制免疫。2021 年,有 87 家次规模养殖场(户)通过

审核、公示获得补助资格,强制免疫畜禽 71.10 万头(只),下拨补贴资金 48.27 万元,统筹免疫检测经费 4.20 万元。2022 年,有 141 家规模养殖场(户)通过审核、公示获得补助资格,强制免疫畜禽 102.91 万头(万只),下拨补贴资金 69.68 万元,统筹免疫检测经费 5.92 万元(见表 1)。总之,从 2021 年全面推行“先打后补”政策以来,养殖场(户)参与度逐年增高,强制免疫畜禽数量和场所数量均有所上升。

表 1 2021—2022 年强制免疫“先打后补”信息统计

年度	畜禽种类	场数	补助场/次	疫苗数量/(万毫升、头份)	核定补贴数量/(万只、万头)	补贴金额/万元	检测经费/万元
2021	生猪	58	23	8.52	18.50	29.6	1.15
	蛋禽	74	33	14.14	20.46	14.7	1.04
	肉禽	22	10	10.73	31.50	2.8	1.72
	奶牛	4	1	0.69	0.10	0.40	0.06
	肉羊	26	12	0.27	0.51	0.36	0.17
	肉牛	14	8	0.14	0.03	0.11	0.06
合计		202	87	34.49	71.10	48.27	4.20
2022	生猪	62	57	16.92	27.15	43.44	2.23
	蛋禽	71	48	18.57	35.24	21.14	1.35
	肉禽	20	12	11.24	39.28	3.54	1.82
	奶牛	4	2	1.56	0.15	0.60	0.13
	肉羊	24	15	1.05	1.02	0.71	0.21
	肉牛	12	7	0.32	0.07	0.25	0.18
合计		193	141	49.66	102.91	69.68	5.92

2 主要做法及成效

鲁山县从动物疫病强制免疫防控各环节入手,多策并举,深入推进“先打后补”强制免疫计划的实施,取得阶段性成效,动物疫病防控能力进一步提升。

2.1 加强组织领导,落实免疫主体责任

实施“先打后补”是改革和探索强免补助政策机制的创新,也是落实养殖主体防疫主体责任的重要举措^[4]。

2.1.1 自 2021 年开始,鲁山县畜牧兽医部门每年制定年度“先打后补”实施方案,明确职责分工、实施要求、补助标准、补助对象和监管措施等内容。

2.1.2 压实属地管理责任。县农业农村局与动物

执法、疫控中心等有关部门、20 个乡(镇)政府签订责任书,将“先打后补”作为动物防疫工作的重要内容,纳入年度绩效考核目标管理、乡村振兴和基层管理事项责任清单。

2.1.3 加强免疫主体责任宣传。“先打后补”实施前,动物疫病强制免疫工作由政府发动、组织、实施、免费提供疫苗、沟通协调免疫副反应补偿等,政府包揽了一切工作,而作为强制免疫的实际受益者养殖场(户)反而置身事外,认为政府是动物强制免疫的责任主体,出现责任主体错位的认识。“先打后补”政策实施后,通过采取微信群、明白卡、刷写墙体标语、开办专题培训班和入场进户等多种形式,宣传养殖者是强制免疫责任主体、“先打后补”的重要性和

具体内容,与规模养殖场(户)签订防疫主体责任承诺书,强化了养殖者防疫主体意识。据统计,2022 年全县发放宣传材料 5 620 份,举办 2 期培训班,256 家养殖场(户)签订了承诺书,177 家养殖场(户)在河南智慧兽医云平台注册。

2.2 放开强免疫苗经营,强化疫苗管理

按照《河南省农业农村厅关于印发河南省动物疫病强制免疫补助政策改革实施方案的通知》(豫农文〔2021〕333 号)^[3]规定,从 2021 年开始,对规模养殖场不再实行省级统一招标采购强免疫苗。2021 年 2 月 1 日,鲁山县允许强免疫苗生产企业及其委托的兽药经营企业面向省内养殖场(户)、第三方服务组织销售强免疫苗。疫苗市场放开给疫苗监管带来一定压力,为保证疫苗质量,打击虚假宣传和假冒伪劣疫苗,鲁山县组织防疫人员在每年春秋两季普防期间和其他时间节点对疫苗质量进行监督检查。严格要求购买者配备疫苗冷链、存储和运输等基础设施,建立疫苗档案,疫苗信息能在“国家兽药基础信息查询”平台的“兽药产品批准文号数据”中查询。2021—2022 年,开展专项执法检查 4 次,查获销毁假劣疫苗并罚款 5.37 万元。通过比对试验、动态检测和跟踪点监测等对疫苗进行综合评估,疫苗整体质量较好,免疫动物针对疫苗毒株可建立良好的保护。

2.3 成立强免技术组织,推进免疫社会化服务

部分养殖从业者年龄偏大,学历较低,甚至是文盲或半文盲,缺乏疫病免疫专业技术知识,导致实践中免疫失败的例子并不鲜见。为有效提高免疫质量,鲁山县成立了以畜禽养殖协会、龙头企业、合作社和兽药经营企业等为牵头的免疫技术服务组织,为养殖场(户)提供免疫技术社会化服务,帮助做好畜禽强制免疫“先打后补”工作。截至 2022 年底,

全县 20 个乡(镇)共成立 12 个免疫小分队,有 62 名技术人员,其中养殖企业牵头成立 5 个,畜禽专业协会牵头成立 1 个,养殖合作社牵头成立 4 个,兽药经营企业牵头成立 2 个,队员主要来自基层长期从事动物疫病防治的乡(镇)兽医、村级防疫员和养殖企业内部兽医技术员等。服务组织实行合同模式的社会化服务,与被服务养殖场(户)签订免疫技术服务合同,约定畜禽数量、免疫期限和抗体合格率,负责免疫记录填报,保证真实性和完整性,免疫畜禽抗体监测由第三方评价,这种模式有利于提高“先打后补”的工作效率和免疫抗体合格率。

2.4 开展免疫效果监测评估,科学评价免疫成效

为全面掌握“先打后补”的免疫抗体水平,实时跟踪评价免疫效果,鲁山县动物疫病预防控制中心每年制定监测方案,重点对强制免疫“先打后补”动物进行抗体监测和免疫评估,以高致病性禽流感(H5 + H7)、牛羊(O 型 + A 型)口蹄疫、猪 O 型口蹄疫、小反刍兽疫和布鲁氏杆菌等规定病种为重点,常态化开展动物疫病免疫抗体监测工作,并定期公布监测评价结果。在“先打后补”实施前的 2020 年和实施后的 2021—2022 年,鲁山县动物疫病预防控制中心对实施强制免疫的规模养殖场(户)先后开展了 4 次规定病种的抗体检测(见图 1)。检测结果显示,2021—2022 年的口蹄疫、小反刍兽疫、高致病禽流感及布鲁氏杆菌病免疫抗体平均合格率均高于“先打后补”前的 2020 年,高于国家规定的 70% 的群体免疫抗体合格标准。对比“先打后补”以前抗体检测情况,实施“先打后补”后,动物疫病强制免疫抗体合格率明显提高。分析其原因,主要是“先打后补”中免疫社会化服务技术水平较高、疫苗质量可靠。

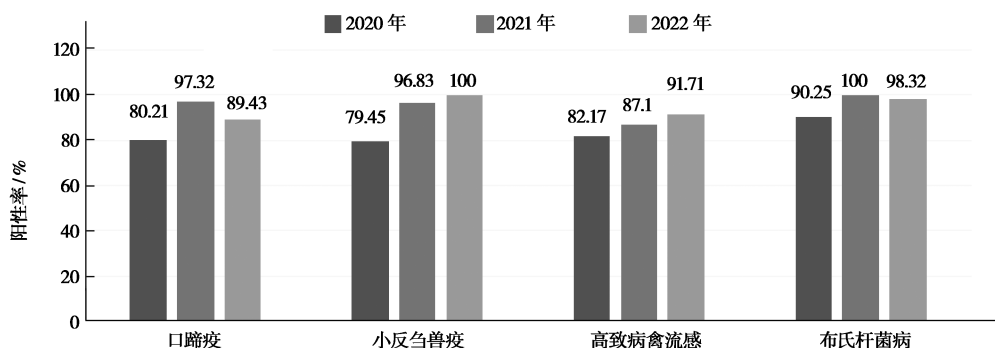


图 1 2021—2022 年 4 种动物疫病抗体合格率结果

3 主要存在问题及有关推进“先打后补”的建议

3.1 多种因素导致部分养殖场(户)积极性不高

2022年,鲁山县有养殖场(户)452家,有193家获得补贴,仅占42.7%。针对这一现象,鲁山县动物疫病预防控制中心通过问卷调查、座谈询问等方式开展调研以了解具体原因。

3.1.1 家庭牧场经营的养殖主体认为自己文化水平不高,申报程序比较繁琐,填报资料有难度。

3.1.2 补助标准偏低。比如2021年,政府招标采购猪口蹄疫O型灭活疫苗价格为0.8元/毫升,而养殖场(户)自购猪口蹄O-A二价灭活疫苗价格为3~5元/毫升,按政府采购价补助,补助资金明显低于自购费用。

3.1.3 部分养殖场(户)认为,实施“先打后补”会增加监管部门的抽检和检查频次,影响正常的养殖生产,给自己增加一些不必要的麻烦。

3.2 强制免疫社会化服务不能完全适应强制免疫“先打后补”需求

强制免疫社会化服务既是现代畜牧业快速发展的产物,也是对动物疫病防控市场化机制的创新,有利于推动“先打后补”的深入开展,提高免疫效率和质量。当前,鲁山县强制免疫社会化服务整体上处于初步发展阶段,存在诸多问题。比如,面对庞大的畜禽养殖总量和众多的养殖场(户),一方面,服务组织数量小(仅有12个),参与人员少(仅有62名免疫人员),免疫技术水平参差不齐,对服务组织缺乏具体的政策支持和引导,服务方式有待创新,现有的合同模式时有纠纷产生等;另一方面,在县、乡和村级防疫人员编制少而短期内又很难解决的局面下,基层防疫体系人员不足,技术力量也比较薄弱。

3.3 推进“先打后补”的建议

3.3.1 建议强化“先打后补”的政策宣传和指导《动物防疫法》第十七条明确规定强制免疫是养殖从业者的法定义务,主管部门既要在政策实施内容、河南省智慧畜牧业务服务系统的使用和免疫程序及档案记录等多方面对养殖场(户)进行业务指导,也要强化对强制免疫义务的情况监督检查,以改变他们的错误认识,增强其主体责任意识和适应政策的

能力。对拒不履行强制免疫义务、因免疫抗体不符合标准而引发动物疫情的,要从严从重处罚,取消其“先打后补”的经费申请资格。此外,建议适当增加补助标准,对补助条件和补助申报流程等进行进一步优化^[6,7],提高信息化管理平台的操作性、实用性和便捷性。

3.3.2 建议出台具体细化的政策和措施,加强免疫社会化服务组织建设 2017年12月,原农业部出台《关于推进兽医社会化服务发展的指导意见》^[8],总体上明确了兽医社会化服务指导思想、基本原则和总体目标,提出了主要任务。该意见也涵盖了免疫社会化服务,今后要从监督管理、服务范围、职责及激励政策等多方面进行细化,制定支持政策,为推进兽医社会化服务组织发展提供制度保障。要培育多元化服务主体,坚持“主体多元、服务专业、公平竞争”的原则,鼓励大型养殖企业、合作社、动物诊疗机构以及养殖协会为“先打后补”强制免疫提供灵活多样的社会化服务。

参考文献:

- [1]赵玉田,孟彦辉.我国畜牧业发展已形成五个特征[J].中国牧业通讯,2007(6):41-44.
- [2]王茹.让“生产者防疫、受益者付费”理念真正树立起来——农业农村部畜牧兽医局有关负责人就深入推进“先打后补”工作答记者问[J].河南畜牧兽医(综合版),2021,42(2):40-41.
- [3]河南省农业农村厅.河南省农业农村厅关于印发河南省动物疫病强制免疫补助政策改革实施方案的通知(豫农文[2021]333号)[Z].2022-01-21.
- [4]徐娟,王永雄,全成,等.湖北省松滋市动物疫病强制免疫“先打后补”实施效果[J].中国动物检疫,2022,39(10):56-59.
- [5]全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国动物防疫法(国家主席令[2021]69号)[Z].2021-01-22.
- [6]王晓晖,高永士,瞿振义,等.安徽省阜阳市全面推行强制免疫“先打后补”的思考[J].中国动物检疫,2023,40(1):65-67.
- [7]邸静,闫小芹,宗亮泽,等.宁夏动物强制免疫“先打后补”政策推行经验[J].中国动物检疫,2022,39(6):69-72.
- [8]农业部.关于推进兽医社会化服务发展的指导意见(农医发[2017]35号)[Z].2017-12-15.

刚察县畜间包虫病防治效果调查

岳 红

(刚察县畜牧兽医站, 青海 刚察 812300)

摘 要:包虫病是严重危害人类和动物健康的人畜共患寄生虫病, 严重阻碍畜牧业的发展。从 2019 年开始, 刚察县采取犬驱虫、羊免疫、健康教育和无害化处理“四位一体”的防治策略, 牛包虫病感染率从 3% 下降到 2%; 羊包虫病感染率从 4% 下降到 3.3%; 2023 年底人群新发囊型包虫 3 人, 未发现泡型包虫和混合感染患者。本文对刚察县畜间包虫病防治效果进行了调查, 总结了包虫病防治采取的主要措施和取得的成效, 为更好地开展下一步防控工作提供借鉴。

关键词:刚察县; 畜间包虫病; 防治现状

中图分类号: S855.9

文献标识码: C

文章编号: 1003-7950(2024)06-0039-03

棘球蚴病 (Echinococcosis) 俗称包虫病, 是因带科 (Taeniidae) 棘球属 (Echinococcus) 绦虫的中绦期幼虫 (棘球蚴) 寄生于人和动物的肝脏、肺及其它器官而引起的人兽共患寄生虫病, 其成虫寄生于犬、狐和狼等犬科动物的小肠引起动物棘球绦虫病, 并成为人和动物棘球蚴病的主要疫源^[1]。本文总结了 2019—2023 年青海省海北藏族自治州刚察县 (以下简称“刚察县”) 畜间包虫病防治工作的主要措施和防治效果, 为进一步做好防控工作提供借鉴。

1 基本情况

刚察县是青海省环湖牧区之一, 全县总面积 8 138.07 km²。辖三乡两镇 1 场, 共 31 个行政村。自然因素相对复杂, 有藏族、汉族、蒙古族和回族等 11 个民族, 少数民族占全县人口总数的 70% 以上, 是一个以藏族为主体的少数民族地区。牧户大多居住分散, 相距路途遥远, 交通相对不便, 经济发展相对滞后。文化生活水平差异较大是当地的主要特点。近年来, 随着各级政府的大力支持和关心, 扶贫力度的不断加大和国家各项民族政策的落实, 刚察县的综合发展水平有了翻天覆地的变化。全县草原面积 7 239.59 km², 可利用草场 6 546.04 km²。存栏各类牲畜 102 万头 (只、匹), 其中羊 82.3 万只、牛 18.3 万头、马 1.4 万匹。全县现有畜牧兽医工作站 6 个, 其中县级 1 个, 乡 (镇) 级 5 个。核定专业技术

岗位 45 个, 其中高级 7 个、中级 16 个、初级 23 个, 全县村级防疫员 89 名。

2 防治措施

2.1 组织管理

刚察县畜间包虫病防控工作开展以来, 对全县畜间包虫病防治工作专门进行了安排部署, 明确了工作目标, 细化了工作任务, 提供了强有力的组织保障。

2.2 犬驱虫

每年年初开展一次家犬摸底排查, 准确掌握家犬存栏情况, 持续做好“一犬一档”、登记挂牌及电子档案建立工作, 及时更新完善家犬登记管理, 动员引导农牧民群众对犬只进行栓养, 确保家犬登记率达到 100%。落实每月 5 日 (驱虫日) 制度, 坚持做到“月月驱虫、犬犬投药”, 对驱虫后五日内犬粪进行无害化处理 (深埋或焚烧), 同时教育引导农牧民群众勿用患病牲畜内脏直接喂犬, 有效控制传染源, 切断传播途径, 降低感染率。为进一步加强全县畜间包虫病综合防治工作, 努力降低包虫病危害^[2], 自 2021 年起, 刚察县设立了 25 处野外犬科动物投药点, 每月投药不少于 1 次。

驱虫方法: 采用吡喹酮对 3 月龄以上犬只进行药物驱虫, 体重小于 5 kg 的犬每次给药 50 mg; 体重 5~15 kg 犬每次给药 200 mg; 体重大于 15 kg 的犬

每次给药 400 mg。

2.3 羊免疫

刚察县采用羊棘球蚴(包虫)病基因工程亚单位疫苗,对全县的新生羔羊在 8 周龄左右进行首免,首免 1 个月后进行第二次免疫,此后每间隔 12 个月免疫一次。做好免疫档案,有效保障免疫效果考核及补免工作。

免疫方法:颈部皮下注射,每只 1 mL。

2.4 健康教育

通过成立藏汉双语宣讲团,在县、乡和村培养了一批双语宣讲骨干,做到县有宣讲队、乡(镇)有宣讲骨干、村有宣讲员、户有明白人。编印发放藏汉双语宣传海报,持续进行包虫病防治知识“五进”活动,广泛、深入并持久地开展全民健康教育和健康习惯养成活动,确保宣讲工作取得实效,使包虫病防治知识“家喻户晓、人人皆知”^[3]。

2.5 无害化处理

结合动物检疫工作,加强了屠宰环节的检疫监管,对所有检出包虫病感染的动物脏器一律在官方兽医监督下进行无害化处理。同时进一步加强了对群众的宣传力度,教育广大群众在自食过程中如发现患病脏器,不随便丢弃或喂养其它动物,必须进行集中无害化处理,以防止传播各种疾病。

3 效果调查

3.1 犬只管理

刚察县自开展畜间包虫病防控工作以来,县乡兽医人员切实做好了家犬的登记管理、驱虫及犬粪

的检测工作。以自然村为单位,对全县 5 个乡(镇)31 个行政村的养犬情况在每年年初进行一次摸底调查并进行详细登记。利用广播、电视和网络等新闻媒体,通过多种活动形式,开展了卓有成效的宣传。联合公安、城管及卫生等部门,通过发布《刚察县捕捉流浪犬只公告》,在全县范围内开展宣传流浪犬只专项整治行动,全面宣传规范养犬要求,落实圈养和栓养措施,加强了对流浪犬的管理^[4]。

3.2 犬驱虫

2019—2023 年,采用深圳康百得生物科技有限公司生产的犬粪抗原检测试剂盒进行检测,结果发现,阳性率从 2.7% 下降到 1.04%。5 年间驱虫家犬剖检检查未发现棘球绦虫感染。

2020 年,刚察县成功举办了“畜间包虫病防控暨源头智能管控关键技术应用”项目启动观摩展示会。该技术是基于“互联网+”理念和物联网技术开发的一种自动定时犬驱虫投药项圈和一套远程控制管理系统,是将以往的人工驱虫方式提升为自动、定时、智能投药和精准驱虫、智能防病的智能管理新模式,可有效解决牧区犬驱虫药发放工作难度大、投药费时费力、便利性和连续性不足等问题,提高了村民对犬驱虫的积极性和投药密度。

3.3 中间宿主疫病监测效果

采用剖检法和血清学方法开展调查,牛、羊的感染率逐步下降,牛包虫病感染率从 2019 年的 3% 下降到 2%;羊包虫病感染率从 2019 年的 4% 下降到 3.3%(见图 1);羊包虫免疫的阳性率均达到 85% 以上。

表 1

刚察县 2019—2023 年牛羊包虫病感染率

年度	牛			羊		
	调查数/头	感染数/头	感染率/%	调查数/只	感染数/只	感染率/%
2019 年	150	5	3.0	250	10	4.0
2020 年	150	3	2.0	250	6	2.4
2021 年	150	5	3.0	250	10	4.0
2022 年	150	3	2.0	250	8	3.2
2023 年	200	4	2.0	300	10	3.3

3.4 全县人群对包虫病防治知识知晓率

按照群众“听得懂、能理解、可接受、愿意办”的原则,通过成立藏汉双语宣讲团,切实提高了宣传力度。2023 年,普通群众对包虫病防治知识的知晓率

达到 85%,中小学生对包虫病防治知识知晓率达 100%。

3.5 犬粪便和患病脏器无害化处理

自 2019 年开始,每年年初对全县 5 个乡(镇)

31 个行政村的养犬情况进行摸底调查登记。教育引导农牧民群众杜绝勿用将病变牲畜内脏直接喂犬,并结合投药驱虫工作对家犬进行动态化管理,坚持做到“月月驱虫、犬犬投药”,及时将犬粪和患病脏器的进行无害化处理,并定期检测驱虫效果。

4 小结

包虫病防控工作是一项耗时耗力的大工程,需要全民参与并长期坚持强有力的防控力度,需要所有人都自觉遵守和主动防范,才能取得明显的成效。

参考文献:

- [1]贺雪丽. 肃南县畜间包虫病防控现状及建议[J]. 畜牧兽医杂志, 2020, 39(6): 39-40.
- [2]王辉成. 青海省同仁县畜间包虫病防治现状与存在问题[J]. 畜牧兽医科学, 2022(7): 80-81.
- [3]巴桑卓玛. 西藏畜间包虫病特点与防控措施[J]. 中兽医学杂志, 2019(10): 49-50.
- [4]马金林. 海北州畜间包虫病防治现状及措施[J]. 畜牧兽医杂志, 2020(8): 44-45.

(上接第 14 页)

2 结果

同一品种牛细管冻精经 39℃ 水浴解冻后以 26℃ 和 36.5℃ 保存时,2 h 内精子活率差异不显著 ($P>0.05$); 而 4 h 后 26℃ 保存的精子活率明显高于 36.5℃, 差异显著 ($P<0.05$)。在 26℃ 下存放, 随时间的延长, 不同品种牛的精子活率逐渐降低, 降低的差值不同, 6 h 时野牦牛和大通牦牛的精子平均活率略高于柴达木牛、极显著高于荷斯坦牛及娟珊牛 ($P<0.01$), 柴达木牛、荷斯坦牛及娟珊牛的精子平均活率低于 35%, 已不能满足配种的要求。经不同时段精子活率检测发现, 5 个品种牛的精子活率变化由低到高依次为: 野牦牛 > 大通牦牛 > 柴达木黄牛 > 荷斯坦牛 > 娟珊牛。

3 讨论

3.1 在较大的区域内采用人工授精技术时, 不能一次性解冻大量的细管冻精, 建议即解冻即配种, 如果不能保证及时配种, 要确保解冻冻精在 2 h 之内完成授配。

3.2 牧区牦牛均为放牧饲养, 人工授精工作基本在室外进行。本试验结果表明, 解冻后精液温度保持在 26℃ 时精子活率为最佳, 但由于牧区条件限制, 要维持恒定的保存温度比较困难, 建议将解冻后的冻精装枪, 存放于配种员袖筒或颈背部等接近人体

温度的地方, 有效地保持精子活率, 提高授配率。

3.3 由于活力检测是在显微镜下目测进行的, 如果细管中的精液在分装时没有混匀或者检测时视野角度不同, 都可能影响对活力状况的观察。为了减少误差, 必须由具有一定质检经验的同一专业人员来进行检测^[4]。

近年来, 青海省主推牦牛人工授精技术, 在牦牛主产区采用人工授精技术具有诸多优势。本试验结果表明, 高海拔地区的大通牦牛、野牦牛及柴达木牛的精子存活率有明显的优势, 经长期的自然选择, 它们对高海拔气候条件有高度适应性, 其种公牛精子也具有较好的适应性和耐受性。而荷斯坦牛和娟珊牛作为引进的奶牛品种, 其各方面适应性在高海拔地区都或多或少受到一定的影响。因此, 牧区只适合少部分外来品种生产部分犏牛, 不适于大面积推广。

参考文献:

- [1]胡娟, 王萍萍, 欧国雨, 等. 不同解冻方法对邓川牛细管冻精品质的影响[J]. 中国奶牛, 2023(12): 16-18.
- [2]巴合提·贺纳亚提, 依干别尔德·吐克尔斯坦. 低温解冻细管冻精技术[J]. 畜牧兽医科学, 2020(6): 96-97.
- [3]罗福丽, 王艳丹, 马国辉, 等. 不同平衡方法对牛细管冻精活力的影响[J]. 现代畜牧科技, 2023(6): 46-49.
- [4]石顺利, 李英豪, 侯景辉, 等. 牛细管冻精有效精子数技术应用[J]. 现代畜牧科技, 2023(3): 75-77.

西吉县肉牛主要疫病检测与分析

蔺 蕙,王 伟,王学义

(宁夏回族自治区固原市西吉县动物疾病预防控制中心,宁夏 西吉 756299)

摘 要:肉牛养殖是西吉县居民的重要经济来源。为了有效地预防和控制动物疾病的发生,通过对五种肉牛常见病进行检测与分析,了解疫病发生规律,为保障人和动物健康提供基础保障。在全县 19 个乡(镇)采集 1 900 份牛血清样品,分别进行牛口蹄疫病毒、布鲁氏菌病、牛支原体肺炎、传染性鼻气管炎抗体检测和牛病毒性腹泻/粘膜病病毒抗原检测。结果显示,各种疫病在不同乡(镇)均有检出,且检出阳性率在不同地区有所不同,五种肉牛疫病中口蹄疫感染阳性率最高,病毒性腹泻感染阳性率最低,支原体肺炎与传染性鼻气管炎感染率均大于 10%,全县范围内吉强、兴平、兴隆各种疫病的发病率相对较高。全县养殖量大、养殖密集区及设有活畜交易市场和屠宰场的乡(镇)肉牛移动量大、病毒传染途径广、传播风险较高,因此,各种疫病发病率相对较高,应通过加强饲养管理、运输管理、定期消毒、积极配合重大动物疫病集中免疫接种等措施,降低肉牛常见病的发病率,为畜牧业健康发展及西吉县经济发展提供技术支撑。

关键词:肉牛;常见病;调查;检测;分析

中图分类号:S851.34

文献标识码:C

文章编号:1003-7950(2024)06-0042-03

0 前言

宁夏回族自治区固原市西吉县(以下简称“西吉县”)是宁夏回族自治区南部的边缘县,位于宁夏回族自治区六盘山西麓,这里山大沟深,自然条件恶劣,是黄土高原的干旱丘陵地区。西吉县是宁夏人口大县,回族人口占比高,肉牛养殖业是西吉县最具优势和潜力的地方支柱产业,也是西吉县农业提质增效和农民脱贫致富的主导产业。近年来,县政府出台了一系列农业产业发展政策,以实现肉牛产业的高端化、绿色化、智能化和融合化发展^[1-3]。这里主要养殖的肉牛品种为安格斯和西门塔尔^[4]。动物疫病严重影响到人和动物的健康及环境安全,对全县肉牛产业的健康绿色发展有着不可忽视的影响^[5]。为了及时掌握动物疫病的流行情况,保障人和动物健康,对全县 5 种肉牛主要疫病抗体(抗原)进行了检测与分析,以期西吉县肉牛产业的高质量发展提供基础保障。

1 材料与方法

1.1 材料

口蹄疫 3ABC 抗体检测 ELISA 试剂盒(兰州兽医研究所生产,批号:2021050812-2021050915);牛

支原体肺炎 ELISA 抗体检测试剂盒(哈尔滨国生生物科技有限公司生产,批号:2021050814);牛病毒性腹泻/粘膜病抗原 ELISA 检测试剂盒(上海江莱实业股份有限公司生产,批号:2021060719);牛传染性鼻气管炎病毒 ELISA 抗体检测 ELISA 试剂盒(上海江莱实业股份有限公司生产,批号:2021060813);布鲁氏菌病虎红平板(赛诺利康生物技术(北京)有限公司生产);布鲁氏菌病虎红平板抗原(青岛立见生物科技有限公司生产,批号:1001212102)。

1.2 血清采集与分离

在全县 19 个乡(镇)中依次随机选择一个肉牛集中养殖村,采集牛全血样品 1 900 份,其中牛规模养殖场 26 个,随机采集牛全血样品 867 份,牛散养户 58 个,随机采集牛全血样品 1 033 份;牛保定后,用一次性采血器在颈静脉或尾静脉采集牛全血样品至采血器的 2/3 处,编号并以 45°倾斜置于恒温采样箱中带回实验室静置。

将牛全血样品取出,置于室温过夜或 37℃电热恒温培养箱中待血清析出,将析出血清的样品用移液器移液于血清管中,标上样品号置于冰箱中冷冻保存;未析出血清的样品置于离心机中 2 000 r/min 离心 5 min 后取出,将血清移液于血清管中标上样品号后置于冰箱中冷冻保存。

1.3 检测方法

对 1 900 份血清样品分别进行牛口蹄疫、布鲁氏菌病、牛支原体肺炎、传染性鼻气管炎抗体和牛病毒性腹泻/黏膜病抗原检测,牛口蹄疫采用牛口蹄疫病毒液相阻断 ELISA (GB/T 18935 - 2018) 方法进行检测^[6,7],布鲁氏菌病采用布鲁氏菌病虎红平板凝集试验(GB/T 18646 - 2018)进行检测,牛支原体肺炎采用牛支原体肺炎抗体 ELISA(NXCADC/OR - 048)检测方法进行检测,传染性鼻气管炎采用传染性鼻气管炎(NY/T 575 - 2002)抗体检测方法进行检测,牛病毒性腹泻采用牛病毒性腹泻/黏膜病病毒抗原 ELISA(NXCADC/OR - 050 - 2016)进行检测。

2 结果

2.1 口蹄疫检测结果统计分析

对 1 900 份血清样品采用牛口蹄疫病毒液相阻断 ELISA 试剂盒,按 GB/T 18935 - 2018 检测方法进行检测^[8],检测出抗体(3ABC 非结构蛋白抗体)阳性 387 份,阳性率为 20.4%,其中阳性率最高的是吉强镇,其次为兴平乡、兴隆镇和王民乡,阳性率最低的是新营乡,相对较低的是平峰镇和马建乡(见表 1)。

2.2 支原体肺炎感染抗体检测结果统计分析

对 1 900 份血清样品采用牛支原体肺炎 ELISA 试剂盒,按 NXCADC/OR - 048 检测方法进行检测^[9],共检测出支原体抗体阳性 254 份,阳性率为 13.4%,其中场(户)阳性率最高的是兴平乡,其次为马莲乡和红耀乡,马建乡抽样牛未检测出牛支原体肺炎抗体阳性(见表 1)。

表 1 19 个乡(镇)五种疫病抗体(原)检测情况统计表

乡镇	检测数	口蹄疫抗体		支原体肺炎抗体		布病抗体		传染性鼻气管炎抗体		病毒性腹泻抗原	
		阳性数/份	阳性率/%	阳性数/份	阳性率/%	阳性数/份	阳性率/%	阳性数/份	阳性率/%	阳性数/份	阳性率/%
吉强	100	63	63	20	20	28	28	9	9	2	2
新营	100	1	1	14	14	11	11	9	9	0	0
火石寨	100	12	12	3	3	2	2	0	0	0	0
红耀	100	7	7	28	28	4	4	12	12	0	0
田坪	100	9	9	13	13	1	1	0	0	0	0
马建	100	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
震湖	100	15	15	21	21	0	0	1	1	0	0
平峰	100	2	2	11	11	2	2	35	35	3	3
兴平	100	60	60	38	38	0	0	62	62	0	0
西滩	100	16	16	6	6	4	4	4	4	0	0
兴隆	100	51	51	15	15	33	33	29	29	0	0
王民	100	45	45	1	1	0	0	0	0	0	0
什字	100	26	26	12	12	2	2	18	18	0	0
马莲	100	8	8	30	30	0	0	0	0	0	0
硝河	100	24	24	14	14	9	9	0	0	0	0
将台堡	100	13	13	8	8	0	0	1	1	0	0
偏城	100	6	6	10	10	2	2	0	0	0	0
白崖	100	7	7	8	8	1	1	18	18	0	0
沙沟	100	18	18	2	2	0	0	0	0	0	0
合计	1 900	387	20.4	254	13.4	99	5.2	198	10.4	5	0.3

2.3 布病感染抗体检测结果统计分析

对 1 900 份血清样品按 GB/T 18646 - 2018 方法进行布鲁氏菌病虎红平板凝集试验检测抗体,共检测出布病抗体阳性 99 份,阳性率为 5.2%,有 12 个乡(镇)的牛抽样检测出布病抗体阳性,阳性率最

高的是兴隆镇,其次为吉强镇和新营乡。有 7 个乡(镇)的牛抽样未检测出布病阳性(见表 1)。

2.4 传染性鼻气管炎抗体检测结果统计分析

对 1 900 份血清样品按 NY/T 575 - 2002 方法进行传染性鼻气管炎抗体检测^[10],共检测出传染性

鼻气管炎抗体阳性 198 份,阳性率为 10.4%,其中场(户)阳性率最高的是兴平乡,其次为平峰镇和兴隆镇,场(户)阳性率相对较低的是震湖乡和将台堡镇,有 8 个乡的抽样牛未检测出牛鼻气管炎抗体阳性(见表 1)。

2.5 病毒性腹泻抗体检测结果统计分析

对 1 900 份血清样品采用牛病毒性腹泻/粘膜病病毒抗原 ELISA 试剂盒,按 NXCADC/OR-050-2016 检测方法检测,共检测出病毒性腹泻抗原阳性 5 份,阳性率为 0.3%,其中场(户)阳性率最高的是平峰镇,其次为吉强镇,有 17 个乡(镇)抽样牛未检测出牛病毒性腹泻阳性抗体。

2.6 检测结果分析

从检测结果发现,五种肉牛主要疫病中口蹄疫抗体阳性率最高,病毒性腹泻感染阳性率最低,支原体肺炎与传染性鼻气管炎抗体阳性率均大于 10%(见图 1)。各种疫病在不同乡(镇)均有检出,且检出阳性率在不同地区有所不同,全县范围内吉强、兴平和兴隆各种抗体阳性率相对较高(见图 2)。

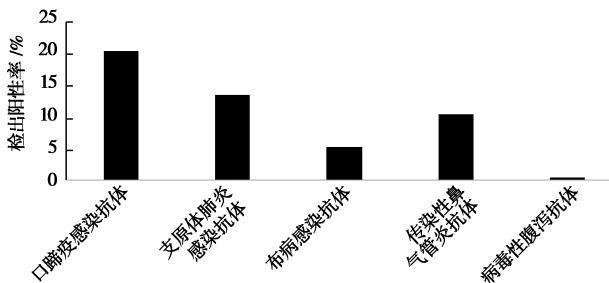


图1 不同肉牛常见病检出阳性率

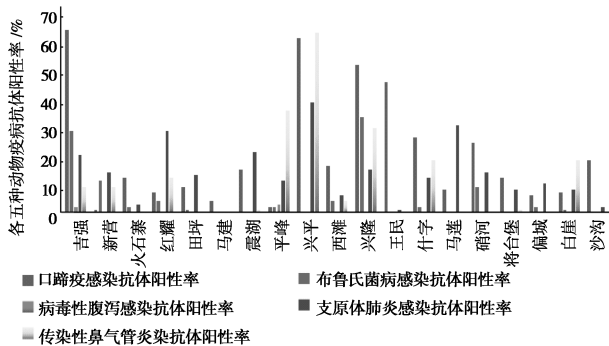


图2 各乡镇五种肉牛常见病检出阳性率

3 讨论

通过对五种肉牛常见疫病的检测与分析发现,五种肉牛主要疫病在西吉县抗体(原)检测均有阳性,其中口蹄疫抗体阳性率达 20.4%,病毒性腹泻

抗原阳性率最低,为 0.3%,且每个乡(镇)均检出抗体阳性。从各种疫病抗体(原)阳性养牛场(户)的空间地理位置分布看,有明显的空间聚集性,各种疫病抗体(原)阳性较高的乡(镇)分别为兴平、兴隆和吉强三个乡(镇),这三个乡(镇)的养殖量及养殖密集程度较其他乡(镇)高,兴隆镇又设有西吉县唯一的活畜交易市场和屠宰场,肉牛的流动性比较大,病毒传染途径广,传播风险较高,引发传染性疾病的概率也相对较高,养殖量及养殖密度可能是抗体(原)阳性率高的原因。

西吉县肉牛 5 种主要疫病抗体(原)阳性率较高,应采取相应积极措施加以防控。首先,对外调牛羊等牲畜动物严格进行检疫检验,确保引进的动物都有动物检疫证明,严禁从疫区购进患病动物,对于疑似发病动物或没有检疫证明的动物,应禁止向县内运输并做好责任追溯工作;其次,确保养殖环境良好和布局合理,保证养殖圈舍环境的干燥清洁,定期用 20% 的石灰乳消毒或用 3%~5% 的烧碱溶液对圈舍及用具等进行消毒,加强饲养管理,提高牛群自身抵抗能力,积极配合重大动物疫病集中免疫接种等措施降低肉牛疫病的发病率,为畜牧业健康发展及西吉县经济发展提供技术支撑。

参考文献:

- [1] 裴银宝, 刘晓鹏, 李永红, 等. 六盘山特困片区村域空间贫困调查与分析——以宁夏西吉县为例[J]. 农业现代化研究, 2015, 36(5): 748-754.
- [2] 苏小平. 西吉县发展草畜产业现状分析[J]. 动物生产, 2019(17): 65-66.
- [3] 冯键, 杜瑀. 空心村整治意愿及其影响因素[J]. 人文地理, 2016, 152(6): 39-48.
- [4] 高旭红, 谢建亮, 侯鹏霞, 等. 宁夏肉牛产业现状及需求的调研报告[J]. 宁夏农林科技, 2021, 62(4): 62-65.
- [5] 陈颖钰, 郭爱珍. 疾病防控能力决定肉牛产业的核心国际竞争力[J]. 中国奶牛, 2015(14): 7-13.
- [6] 于广杰, 鞠小凤, 王晓峰, 等. 牛口蹄疫的诊断方法和防治措施[J]. 今日畜牧兽医, 2021, 37(9): 34.
- [7] 马素贞, 赵劲雷. 牛口蹄疫病的症状与防治措施[J]. 中国动物保健, 2021, 23(11): 28-29.
- [8] 郭伟照. 牛口蹄疫病发生现状与防治[J]. 畜牧兽医科学, 2020(24): 72-73.
- [9] 郭虎. 牛支原体肺炎的诊断及治疗[J]. 畜牧兽医科技信息, 2019(1): 57-57.
- [10] 顾乐春. 牛传染性鼻气管炎的综合防控[J]. 疫病防控, 2021(8): 29-30.



绵羊生长性状的现状研究

才让周在¹, 孙武^{2*}, 金夏阳², 马世科²

(1. 刚察县沙柳河镇畜牧兽医站, 青海 刚察 812300; 2. 青海大学畜牧兽医科学院, 青海 西宁 810016)

摘要:本文综述了绵羊生长性状的研究现状,重点分析了遗传、营养和环境三个主要影响因素。通过遗传标记辅助育种、基因组选择、群体遗传参数估计和基因编辑等技术手段,显著提升了绵羊的生产性能和经济效益。科学的营养管理通过优化蛋白质供给、微量元素补充和个体化营养需求管理,有效提高了绵羊的生长速度和产品质量。环境管理则通过温度和湿度调控、饲养密度优化以及饲养场改造,改善了绵羊的生长环境,在绵羊养殖业的可持续发展中发挥更为重要的作用。

关键词:遗传改良;营养管理;环境管理;绵羊生长性状;育种技术

中图分类号:S855.9

文献标识码:A

文章编号:1003-7950(2024)06-0045-04

绵羊是全球最重要的家畜之一,不仅为人类提供肉、奶和纤维等丰富的营养物质,还为纺织品和其他产品的制作提供了必要的原料。在农业领域,绵羊的生长性状一直是研究的焦点之一。了解绵羊的生长过程、影响因素以及如何最大程度地提高其生长性能,对于农民、养殖者和农业政策制定者具有重要意义。

1 生长因素

1.1 遗传学

遗传学对绵羊的生长性状具有决定性影响。遗传是绵羊生长性状的基础,通过基因传递和表达,影响着绵羊的体型、生长速度和肌肉组织等方面。不同品种的绵羊由于基因组的差异而表现出明显的生长差异,这也为遗传选择和育种提供了丰富的资源和潜力。首先,绵羊的遗传多样性为其生长性状的改良提供了基础。各种绵羊品种在漫长的人类驯化过程中经历了自然选择和人为选择,逐渐形成了各自特有的遗传特征。例如,澳大利亚的梅里诺羊以其优良的细毛和肉质而闻名,而新西兰的羊群则以其较快的生长速度和适应力强的特点而受到青睐。因此,对绵羊品种的遗传特征进行深入研究,可以为不同用途和环境条件下的绵羊养殖提供有针对性的遗传改良方案。其次,基因选择技术的发展为绵羊遗传改良提供了新

的途径。随着分子生物学和遗传学研究的进步,人们能够更深入地理解绵羊生长性状背后的遗传机制,并利用基因组学、基因编辑和遗传标记等技术手段进行精准的遗传改良。例如,通过筛选具有良好生长性状的个体,然后利用基因标记辅助育种,可以加速绵羊品种的改良进程,提高其生产性能和经济效益。此外,遗传选择还可以用于改良绵羊的特定生长性状。随着对绵羊生产性能需求的不断提高,人们对绵羊生长性状的关注也越来越多样化。例如,针对提高肉羊的肌肉生长速度、改善毛细度和弹性等特性,可以通过遗传选择和基因编辑技术来实现。这种精准的遗传改良不仅可以满足市场需求,还可以提高绵羊的生产效率和质量,促进养殖业的可持续发展。

1.2 营养

营养摄取是绵羊生长发育的关键保障,营养不良或不平衡会直接影响其生长速度、体重增长和生产性能。营养在绵羊生长性状中起着关键作用,科学的营养管理不仅能提高绵羊的生长效率,还能改善其肉质、毛皮和奶制品的品质。首先,蛋白质是绵羊生长发育的关键营养素之一,它是组成绵羊体内肌肉、骨骼、皮肤等组织的基本成分,对绵羊的生长和发育至关重要。研究表明,蛋白质供应不足会导致绵羊生长迟缓、肌肉发育不良和免疫功能下降,从

收稿日期:2024-04-03

基金项目:财政部和农业农村部:国家现代农业产业技术体系资助(CARS-39-35)

作者简介:才让周在(1988-),兽医,主要从事畜牧兽医工作。Email:564965655@qq.com

通信作者:孙武(1986-),助理研究员,主要从事家畜动物遗传育种工作。Email:1064780694@qq.com

而影响其生产性能和经济效益。因此,合理控制蛋白质的摄入量,选择高品质的蛋白质来源,如豆粕、鱼粉等,对于提高绵羊的生长速度和肉品品质具有重要意义。其次,能量是绵羊生长发育所必需的另一种重要营养素。能量供应不足会限制绵羊的代谢活动和生长能力,影响其体重增长和生产性能。特别是在幼崽期和哺乳期,绵羊对能量的需求量较大,需要提供充足的能量来源,如谷物、玉米等碳水化合物,以支持其快速的生长发育。同时,合理控制脂肪和碳水化合物的比例,避免过度肥胖和代谢紊乱,对于维持绵羊的健康和生长性能也具有重要作用。此外,维生素和矿物质等微量营养素也是绵羊生长发育不可或缺的重要成分。这些微量营养素在绵羊体内参与调节代谢、细胞分化和免疫功能等生理过程,对绵羊的生长和健康都具有重要影响。例如,维生素A和维生素D对于骨骼生长和钙磷代谢至关重要,缺乏这些维生素会导致绵羊发育迟缓和骨骼畸形。因此,在制定绵羊饲料配方时,需要综合考虑各种营养素的供应量和比例,确保绵羊获得全面、均衡的营养支持。

1.3 环境

环境因素对绵羊的生长发育有着直接而重要的影响。绵羊作为一种敏感的动物,其对周围环境的适应能力直接决定了其生长性状和生产性能。环境因素的不同会影响绵羊的舒适度、健康状况和应激反应,从而影响其生长速度、体重增长和肉品质。首先,温度是影响绵羊生长的重要环境因素之一。绵羊对温度的适应能力较弱,过高或过低的温度都会对其生长和生产性能造成影响。高温环境容易导致绵羊出现中暑、呼吸困难等症状,影响其食欲和生长速度;而低温环境则会增加绵羊的能量消耗和代谢负担,降低其抵抗力和免疫力,导致生长发育不良。因此,合理控制绵羊饲养环境的温度,提供适宜的温度条件,对于维持健康和促进生长发育具有重要意义。其次,湿度和通风是绵羊饲养环境中另一个需要重视的因素。高湿度环境容易导致绵羊皮肤病、呼吸道感染等健康问题,影响其生长和生产性能;而通风不畅则会导致空气污染和气味积聚,影响绵羊的舒适度和食欲。因此,合理设计饲养场的通风系统,控制湿度和排除有害气体,是提高绵羊饲养环境质量和促进生长发育的重要手段。此外,饲养密度和空间布局也会影响绵羊的生长性状。过高的饲养密度容易导致绵羊之间的竞争和冲突,增加应激反应和疾病传播的风

险,影响其生长和健康;而合理的空间布局和饲养密度可以降低绵羊之间的竞争,提高其舒适度和生长效率。因此,在设计和管理饲养场时,需要考虑绵羊的生长需求和行为习性,合理规划空间布局和饲养密度,为其提供良好的生长环境和舒适度。

2 研究进展

2.1 遗传选择

遗传选择是通过选择和繁殖具有优良遗传特征的个体,以期望后代获得更优良性状的一种育种方法。在绵羊生长性状的研究中,遗传选择被广泛应用于改良绵羊的生长速度、体型和毛皮质量等方面,取得了显著的成果。近年来,随着分子遗传学和生物技术的发展,遗传选择在绵羊养殖领域的应用也呈现出新的进展和趋势。

2.1.1 遗传标记辅助育种(MAS)的应用 遗传标记辅助育种是一种利用分子遗传学技术对目标基因进行标记,并通过遗传标记来辅助育种选择的方法。这种方法可以提高育种效率,加快优良基因的选育速度,实现精准育种。在绵羊生长性状的研究中,MAS技术得到了广泛应用。例如,国内学者利用MAS技术选育了肉羊品种,选择了具有快速生长速度和优良肌肉质量的绵羊基因型,明显提高了肉羊的生产性能和经济效益^[1]。

2.1.2 基因组选择(GS)的应用 基因组选择是一种利用全基因组数据进行育种选择的方法,通过对大规模基因型和表型数据进行分析 and 预测,选取具有优良遗传性状的个体进行繁殖。这种方法可以更全面地评估个体的遗传价值和育种潜力,为育种工作提供更准确的指导。在绵羊生长性状的研究中,GS技术也得到了广泛应用。例如,国外学者利用GS技术选育了澳大利亚的绵羊品种,通过对基因组数据和生长性状进行关联分析,选择了具有快速生长速度和较高肌肉收益率的绵羊个体进行繁殖,取得了较好的育种效果^[2]。

2.1.3 群体遗传参数估计的研究 群体遗传参数估计是通过群体基因型和表型数据进行统计分析,估计群体遗传参数(如遗传相关性、遗传力等),以了解不同性状之间的遗传关系和遗传背景。这种方法可以帮助育种者更好地理解 and 利用绵羊的遗传资源,指导育种工作。在绵羊生长性状的研究中,群体遗传参数估计也是一个重要的研究方向。例如,

研究人员对绵羊生长性状进行了群体遗传参数估计,发现了不同生长性状之间的遗传相关性和遗传力,为绵羊育种提供了重要的理论基础和技术支持^[3]。

2.1.4 基因编辑技术的应用 基因编辑技术是一种利用 CRISPR/Cas9 等工具对目标基因进行精准编辑的方法,可以实现基因组的精准改造和优化。在绵羊生长性状的研究中,基因编辑技术也逐渐得到了应用。近年来,学者利用 CRISPR/Cas9 技术编辑绵羊肌肉发育相关基因,成功提升了绵羊的生长速度、促进了体重增长,为绵羊的遗传改良和生产性能的提升提供了新的途径^[4]。

遗传选择在绵羊生长性状研究中起着关键作用,利用遗传标记辅助育种、基因组选择、群体遗传参数估计和基因编辑等新技术,为育种提供了更精准高效的方法^[5]。随着技术的进步,遗传选择对绵羊生产效率和经济效益的提升作用将更为显著。

2.2 营养管理

营养管理是通过科学配置绵羊饲料,以满足其生长发育需求,从而提高生长速度、生产性能和产品质量的方法。近年来,营养管理在绵羊养殖领域受到广泛关注,通过精确控制饲料成分和喂养策略,有效提升了绵羊的生长效率和经济效益,满足了市场和消费者的需求。

2.2.1 优质蛋白质的供给 蛋白质是绵羊生长发育过程中不可或缺的营养物质,对其肌肉生长和组织修复具有重要作用。近年来,研究人员通过调整饲料配方和添加优质蛋白质源,以此来提高绵羊的蛋白质摄取量和利用率。例如,国外的研究表明,添加益生菌等优质蛋白质源可以显著提高绵羊的生长速度和促进体重增长,改善其肌肉组织的发育情况^[6]。

2.2.2 微量元素的补充 微量元素是绵羊生长发育所必需的重要营养素,对其代谢、免疫和生殖功能等方面都有着重要作用。近年来,研究人员通过添加微量元素补充剂来提高绵羊对微量元素的摄取和利用效率。例如,研究表明,适量添加铜、锌等微量元素可以显著提高绵羊的免疫功能和生长速度,减少疾病发生,降低死亡率^[7,8]。

2.2.3 膳食纤维的管理 膳食纤维是绵羊饲料中的重要成分,对其消化吸收和肠道健康具有重要影响。近年来,研究人员通过调整膳食纤维的含量和来源来改善绵羊的消化功能和营养利用效率。研究表明,适量添加粗纤维和纤维素降解酶等辅助饲料可

以显著改善绵羊的消化吸收能力和生长性能^[9,10]。

2.2.4 营养需求的个体化管理 近年来,随着技术的进步和研究的深入,人们越来越意识到不同绵羊个体之间存在着营养需求的差异性,个体化的营养管理也成为了研究的热点之一。通过基因检测、生长监测和饲料配方调整等手段,可以实现对绵羊营养需求的个体化诊断和管理。最近的一项研究表明,通过基因检测和生长监测,可以发现绵羊个体之间的营养需求差异,并针对性地调整饲料配方和喂养策略,实现了对绵羊生长的精准管理^[11]。

营养管理在绵羊生长性状研究中至关重要,通过优质蛋白质供给、微量元素补充、膳食纤维管理和个体化营养需求管理,有效提升绵羊的生长速度、生产性能和产品质量,促进养殖业发展和经济效益。随着科技进步,营养管理在绵羊养殖中的应用将进一步推动其可持续发展。

2.3 环境管理

环境管理是指通过合理调控绵羊饲养环境的温度、湿度和通风等因素,创造良好的生长环境,提高绵羊的舒适度和生产性能的一种管理方法。近年来,随着人们对绵羊生长环境的重视和关注,环境管理在绵羊养殖领域的研究和应用逐渐得到了加强。

2.3.1 温度控制与适应性改良 温度是绵羊生长环境中最为重要的因素之一,对其舒适度和生产性能有着直接影响。近年来,研究人员通过调整饲养环境的温度和采用温度适应性改良技术提高绵羊对高温和低温环境的适应能力。例如,国外的一项研究表明,适度增加饲养场的通风和降温设施可以显著降低绵羊在高温环境下的热应激水平,改善其生长性能和健康状况^[12]。

2.3.2 湿度管理与环境改善 湿度是绵羊生长环境中另一个需要重点关注的因素。高湿度环境容易导致绵羊皮肤病和呼吸道感染等健康问题,影响其生长和生产性能。近年来,研究人员通过调整饲养环境的湿度和加强通风排湿等措施改善绵羊的生长环境和健康状况。在实际的生产当中,发现合理控制饲养场的湿度和加强通风排湿可以显著降低绵羊患病率和死亡率,提高其生长速度和经济效益。

2.3.3 饲养密度和空间布局的优化 饲养密度和空间布局是影响绵羊生长环境和舒适度的重要因素。过高的饲养密度容易导致绵羊之间的竞争和冲突,影响其生长和健康。近年来,研究人员通过优化

饲养密度和合理规划空间布局来提高绵羊的生长环境和舒适度。例如,相关研究表明,适度降低饲养场的饲养密度和增加运动空间,可以显著改善绵羊的行为表现和生长性能^[13]。

2.3.4 饲养场设计与环境改造 饲养场设计和环境改造是提高绵羊生长环境质量和舒适度的关键环节,通过科学合理地设计饲养场的结构和布局,可以创造良好的生长环境和工作条件。近年来,研究人员通过改善饲养场的建筑结构和环境设施来提高绵羊的生长环境和养殖效益。生产实际也表明,采用现代化的饲养场设计和智能化的环境控制技术,可以显著提高绵羊的生长速度和生产性能,降低养殖成本和能源消耗。通过温度控制和湿度管理等措施,可有效提升绵羊的生长速度、改善健康状况和提高经济效益,促进养殖业的可持续发展。随着技术进步,环境管理在绵羊养殖中的应用将进一步推动其可持续发展。

3 小结与展望

综上所述,遗传、营养和环境管理对绵羊生长性状具有至关重要的作用。遗传选择技术的发展,包括遗传标记辅助育种、基因组选择、群体遗传参数估计和基因编辑,提供了更加精准、高效的育种手段,显著提升了绵羊的生产性能和经济效益。营养管理方面,通过优质蛋白质的供给、微量元素的补充、膳食纤维的优化以及个体化的营养需求管理,有效提高了绵羊的生长速度和产品质量,为养殖业提供了坚实的支持。环境管理的改进,通过温度和湿度的调控、饲养密度和空间布局的优化,以及饲养场设计与改造,显著改善了绵羊的生长环境和健康状况,为行业的可持续发展提供了保障。

展望未来,随着科学技术的不断进步,尤其是分子遗传学、营养科学和智能环境控制技术的深入应用,绵羊生长性状的研究和管理将会迎来更多的突破。在遗传选择方面,未来有望通过更精准的基因编辑技术和大数据分析,实现更加定向的育种目标,进一步提升生产效率。在营养管理方面,个体化营养需求的研究将深入推动精准养殖的发展,满足不同品种和个体的特定需求。在环境管理方面,智能化和自动化技术的应用将为绵羊提供更加适宜的生长环境,进一步提升养殖效益。总之,绵羊生长性状的优化与改良不仅有助于提高养殖业的生产力和经济效益,还将对农业的可持续发展和全球粮食安全产生深远影

响。未来,跨学科的合作与创新将继续推动这一领域的发展,为绵羊养殖业的长远繁荣奠定坚实基础。

参考文献:

- [1]郭立宏,丁昕颖,周景明.现代育种技术在中国肉羊育种中的应用[J].黑龙江畜牧兽医,2012,4(5):52-53.
- [2]SHUMBUSHO F, RAOUL J, ASTRUC JM, *et al.* Potential benefits of genomic selection on genetic gain of small ruminant breeding programs [J]. Journal of Animal Science, 2013, 91(8): 3644-57.
- [3]JALIL SARGHALE A, KHOLGHI M, MORADI SM, *et al.* Model comparisons and genetic parameter estimates of growth traits in Baluchi sheep [J]. Journal of Animal Science, 2014, 47(1): 12-18.
- [4]FAN R, WANG Z, Y, DENG B, Y, *et al.* RAPID COMMUNICATION: Generation of FGF5 knockout sheep via the CRISPR/Cas9 system [J]. Journal of Animal Science, 2017, 95(5): 2019-24.
- [5]DING Y, ZHOU SW, DING Q, *et al.* The CRISPR/Cas9 induces large genomic fragment deletions of MSTN and phenotypic changes in sheep [J]. Journal of Integrative Agriculture, 2020, 19(4): 1065-73.
- [6]张峰,甄二英,张英杰,等. NPN 日粮中添加益生素对绵羊生长性能及消化代谢的影响 [J]. 草食家畜, 2007, 1(2): 4-8.
- [7]田耕,秦美慧,万金隆,等. 微量元素营养舔砖对塔里木地区羊机体微量元素含量及抗氧化能力的影响 [J]. 现代畜牧科技, 2024, 1(1): 39-41.
- [8]任伊凡,薛白,洪琼花,等. 包被复合微量元素对生长期云南半细毛羊生长性能、血清抗氧化及免疫指标的影响 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2023, 1(11): 98-105.
- [9]成文革,仲伟光,李子勇,等. 不同粗饲料对杂交绵羊生产性能和肉品质的影响 [J]. 中国草食动物科学, 2016, 36(5): 24-27.
- [10]赵鑫. 粗饲料在肉绵羊养殖中的应用 [J]. 现代畜牧科技, 2016(5): 52-56.
- [11]STEINHEIM G, ODEGRD J, ADNY T, *et al.* Genotype by environment interaction for lamb weaning weight in two Norwegian sheep breeds [J]. Journal of Animal Science, 2008, 86(1): 33-39.
- [12]FINOCCHIARO R, KAAM JBCHMV, PORTOLANO B, *et al.* Effect of Heat Stress on Production of Mediterranean Dairy Sheep [J]. Journal of Dairy Science, 2008, 8(5): 1855-64.
- [13]于晓青,孟繁星,李鹏,等. 不同饲养密度对湖羊生长性能、行为及血液生理生化指标的影响 [J]. 畜牧与兽医, 2020(11): 52-53.

浅谈生猪养殖环境

向永仙,麻燕明,邓运江,陈波,向导,龙章成,王成
(湘西州畜牧水产事务中心,湖南吉首 416000)

摘要:随着规模化、集约化以及智能化养殖的出现,传统的养殖模式已经逐步被取代,养殖模式的转变虽然可以很大程度上改善养殖环境,但面对非洲猪瘟的严峻挑战局面,仍然存在一些不足。养殖环境是影响生猪生长的重要因素,在生产实践中,合理控制养殖环境至关重要。本文主要阐述影响养殖环境的因素及应对措施,以便为生猪养殖提供参考。

关键词:生猪;影响因素;养殖环境;应对措施

中图分类号:S828

文献标识码:A

文章编号:1003-7950(2024)06-0049-04

0 前言

随着社会进步和人民生活水平的提高,人们对饮食健康的要求也越来越高。日常餐桌上猪肉的关注已不仅仅局限于数量,而是更多地关注猪肉的品质。猪肉作为需求量较大的肉类食品,其质量问题受到很多的关注。在生猪养殖的过程中,畜舍内的环境是影响生猪生产性能及猪肉品质的重要因素。猪舍内环境因子主要包括温度、湿度、光强、有害气体和颗粒物(PM)浓度等^[1]。养殖环境的合理控制主要包括合理选址与建设、科学饲养管理、强调规范用药以及实施生猪疫病的综合防控措施等方面^[2]。

1 养殖环境对生猪的影响

1.1 畜舍温度和湿度对生猪的影响

舍内温度是影响生猪健康水平的重要因素,适宜的环境温度能够保证猪的体热平衡和正常的生理活动,舍内温度过高则会导致猪的采食量下降、饮水量升高,影响其生产性能^[3]。过高和过低的温度对生猪的生产性能都有负面影响^[4]。在寒冷、未隔热的水泥地面环境中,生猪易于感染肺炎,特别是在室温不受控制的情况下^[5]。畜舍内温度过高容易引起生猪的热应激反应,进而影响生猪采食量,最终导

致生猪生产性能的下降。当猪长期处在温度较高的环境下,则会产生热应激肉,最终导致肉的品质下降;猪栏的温度过低,猪容易发生寒颤,用来维持体热的能量增加,用来生长的能量减少,最终影响生长。

微生物群在生猪健康、养分消化以及更广泛的宿主能量代谢中起核心作用,舍内环境湿度过高会导致猪肠道微生物群发生变化,进而诱发猪的肠道、皮肤等疾病,甚至引起规模性疫病的发生^[6]。在高温条件下,细胞色素 P450 途径的过度表达可能是肠道健康恶化的结果。通过泛素系统研究发现,在慢性热应激条件下,肥育猪出现了细胞凋亡和蛋白质降解,可能是由于热应激,猪体内变性蛋白的积累和线粒体依赖的细胞凋亡途径被激活^[7,8]。猪舍环境湿度过高还会影响生猪的采食量和繁殖性能,高温和高相对湿度的共同作用会导致猪的平均日采食量减少,因为猪在高环境湿度下通过蒸发散热的能力很低^[9]。高温高湿环境会显著降低母猪的受胎率、总产仔数以及健仔数^[10]。Wegner 等^[7]研究发现,高温和温湿度指数 THI 值能使母猪产仔数减少 0.01~0.03 头;分娩当天,随着温度和 THI 值的升高,断奶仔猪数显著减少。气候变量也会对母猪的繁殖性能产生不利影响。

1.2 猪舍有害气体对生猪的影响

猪舍中的氨(NH_3)和硫化氢(H_2S)是养猪过程中产生的主要有毒气体,其含量高时可引发猪的呼吸道疾病,严重时会造成猪的死亡。舍内 CO_2 浓度是衡量舍内空气品质的重要指标,高浓度 CO_2 可造成低氧,使猪出现呼吸能力下降、食欲下降及精神萎靡等症状。根据《规模猪场环境参数及环境管理》(GB/T 17824.3-2008)标准,种公猪猪舍空气中的 NH_3 不宜超过 25 mg/m^3 , H_2S 不宜超过 10 mg/m^3 , CO_2 不宜超过 $1\ 500\text{ mg/m}^3$;空怀妊娠母猪猪舍空气中的 NH_3 不宜超过 25 mg/m^3 , H_2S 不宜超过 10 mg/m^3 , CO_2 不宜超过 $1\ 500\text{ mg/m}^3$;哺乳母猪猪舍空气中的 NH_3 不宜超过 20 mg/m^3 , H_2S 不宜超过 8 mg/m^3 , CO_2 不宜超过 $1\ 300\text{ mg/m}^3$;保育猪猪舍空气中的 NH_3 不宜超过 20 mg/m^3 , H_2S 不宜超过 8 mg/m^3 , CO_2 不宜超过 $1\ 300\text{ mg/m}^3$;生长育肥猪猪舍空气中的 NH_3 不宜超过 25 mg/m^3 , H_2S 不宜超过 10 mg/m^3 , CO_2 不宜超过 $1\ 500\text{ mg/m}^3$ ^[11]。

氨气是养猪生产中最具危害性的一种气体,长时间的氨气刺激对生猪的健康发展极为不利,会对猪的眼睛产生强烈的刺激,导致寻找食物困难。另外,它还会影响猪的生长和代谢能力,降低抗氧化能力,对肝、肠粘膜有一定的损伤。氨气可通过呼吸道进入肺部,从而诱发各种呼吸系统疾病,也可通过肺泡进入血液,对生猪的免疫系统造成伤害。氨气易附着于生猪的呼吸道以及消化道黏膜上,减弱生猪对细菌以及病毒等有害病菌的抵抗能力,给养殖业造成严重的经济损失。李莎莎^[12]研究发现,氨气会影响生长猪下颌淋巴结和脾脏的发育,在一定程度上诱导下颌淋巴结和脾脏发生细胞凋亡,使白细胞及其类型的比例发生变化;影响血清球蛋白含量,抑制血清免疫球蛋白合成,使机体Th1和Th2型细胞因子含量发生变化,造成Th1/Th2比例失衡,从而使机体免疫力受到影响;影响抗氧化酶活性及总抗氧化能力,造成生长猪的抗氧化系统失衡。猪舍的 H_2S 气体主要来源于猪粪细菌的分解发酵和生猪机体含硫氨基酸的分解排放,不仅损害生猪健康、影响猪场生产效率,而且还会给猪场工作人员健康带来危害。当猪舍中的 H_2S 浓度达到 20 mg/kg 时,生猪会出现畏光、食欲减退、神经质等临床病症;当猪舍中

的 H_2S 浓度达在 $50\sim 200\text{ mg/kg}$ 时,生猪会出现呕吐、腹泻等症状;当猪舍中的 H_2S 浓度大于 650 mg/kg 时,生猪可能出现意识丧失和中枢神经的麻痹或死亡^[13]。陈磊^[14]研究发现,保育猪处于 20 ppm (28 mg/m^3) H_2S 的环境中时,会出现氧化应激反应并抑制内源性 H_2S 合成,对生猪生长发育产生负面影响。

1.3 颗粒物对生猪的影响

在生猪生产过程中会产生并释放大量的颗粒物(PM),不仅影响生猪的健康生长,还对人的健康产生危害。猪舍环境中的颗粒物是引发猪呼吸道传染性疾病的重要因素之一,也是传播疾病的重要媒介^[15],悬浮的颗粒物和微生物进入猪肺,当进入肺泡的微生物超过了猪自身的免疫能力和消除能力,就会导致猪发生疾病^[16]。研究发现,猪舍空气中的细颗粒物PM2.5会促进猪肺泡巨噬细胞内的葡萄糖代谢和精氨酸代谢向M1型巨噬细胞的代谢特征转换,进而发生炎症反应^[17]。当育肥猪舍的PM10浓度越高,猪肺炎和胸膜炎的发病率也越高^[18]。猪舍内的PM还会影响生猪的生长性能,研究表明,舍内的PM浓度过高会导致生猪的生长性能降低 $8\%\sim 10\%$,其主要原因是因为PM进入猪体内会引发免疫应答,促炎因子释放,采食欲降低,最终引起采食量的下降^[19,20]。

2 养殖环境的控制措施

2.1 合理地选址及建设

猪场应该选择合适的场址,根据生产经营的模式、生产规模的大小以及饲养管理的特点,对地形、地势以及气候等自然条件进行选择。猪场选址应远离居民区和污染区、保持与主干道的合适距离,同时注意使其处于污染区的上风向,否则猪场很容易被污染。在猪场的建设中,生活区和管理区应该处于上风向,而粪便堆放点及病猪隔离区应设在下风向并远离生产区。畜舍周围还可规划建设适当的绿化区。要完善公共安全设备,定时做清洁工作。

2.2 控制好畜舍的温湿度

猪舍的温、湿度是影响生猪生产性能、繁殖性能以及生长性能比较重要的因素之一,所以控制好猪舍内的环境温、湿度是畜牧场比较重要的工作。生

猪在不同的生长阶段对温度的适应有所不同,比如大猪怕热,小猪怕冷。所以根据生猪不同的生长阶段,合理控制猪舍的环境温、湿度,并且每天做好猪舍温、湿度的记录,使用一些温、湿度控器及其他先进控制器对畜舍的温、湿度进行控制。有国外学者研制了带有比例、积分和微分(PID)控制器的架空电阻和带有恒温器的架空电阻,对冬季猪舍内干球温度(TBS)、空气相对湿度(RH)、温湿度指数(THI)和热焓进行了估算,结果表明,采用PID控制器的电阻加热系统,可改善猪舍在最冷时段的热舒适条件,使猪舍内空气温度的空间分布更加均匀^[21]。在供暖系统中使用更智能的温湿度控制技术,可以优化猪场的电力配置和提高生猪生产性能,与恒温器供暖相比,PID型供暖系统具有更高的用电效率,为猪舍提供了更好的条件^[22,23]。

2.3 强化畜舍通风与除尘措施

可以通过畜舍窗户和通风口的大小来调节进风和出风。目前,国内很多的大型猪场都是采用大型的风机来加大畜舍的通风速率。合理地通风可以改善畜舍的空气质量,较好地排出由于猪粪的分解释放的氨气以及呼吸产生的二氧化碳,保证生猪呼吸到新鲜的空气。风机虽能改善猪舍的环境,但也存在一些弊端。近年来,国外有部分学者研究出了一些新型的通风系统,Anthony等^[24]研究出了1 700 m³/h (1 000CFM)循环通风系统,该系统可提供每小时5.4次空气交换,对空气质量的变化评估结果表明,循环通风系统的运行速度为每小时5.4次空气交换,通过过滤去除可呼吸小颗粒和可吸入大颗粒粉尘,其性能优于价格较低的旋风除尘器。通风式加热器是改善室内空气质量的一种简单且经济高效的方法,对于分娩房来说,它可以将二氧化碳浓度降低。Mostafa等^[25]通过泥浆曝气系统减少生猪生产设施中氨、一氧化二氮和甲烷的气体排放,降低了室内气体浓度,改善了猪舍环境条件。此外,要定时地清除猪舍的粉尘,将猪舍打扫干净。例如,在每次转栏之前都将猪舍打扫干净,并经过严格的消毒。如果条件允许,可以在猪舍安装一些检测空气粉尘密度的系统,以便及时地了解猪舍的空气质量,进而采取相应的措施。

2.4 猪舍粪便要及时处理

目前,很多大型的养猪场采用的是集约化、规模化的养殖方式。规模化和集约化养殖相对于传统的散养模式有很多优势,但也会存在一些问题,其中猪粪便的处理就是一个比较棘手的问题。很多猪舍采用限位栏进行饲养,猪的密度比较大,产生的粪便也较多,所以及时清理猪舍的粪便是保证猪舍环境质量的有效措施之一。目前很多的猪场采用的是漏风地板刮粪法和水泡浸粪法,这些方法能够及时地清理猪舍的粪便,并且效率较高,但也会存在一些缺陷,比如机器损坏会导致粪便的累积,因此,养猪人员应该定时地检查这些设备,出现故障及时修理。

2.5 科学管理、合理饲养

规模化养殖需要科学的管理方式才能更好地预防疾病的发生。要制定严格的消毒制度,定期对环境、畜舍和畜体进行消毒,以减少传染的机率。为确保杀灭效果,应定期更换不同种类的消毒剂,并交叉使用。完善的养殖场防疫设施,如消毒池、消毒室和防疫沟等,可以有效防止某些疾病的蔓延。全入全出制度可以有效防止病原微生物的扩散,应该尽可能地减少家畜出入的次数,以降低家畜传染的几率。

在养殖过程中,饲料是保证生猪健康生长的重要因素。通过改变饲料的组成成分,提高生猪对饲料的利用率,比如利用“理想蛋白模型”,根据动物的生理需求,设计出一种均衡的饲料;使用有机微量元素替代无机微量元素,以提高其利用率,减少排放,减轻对环境的污染;采用微生态制剂,在动物体内营造适宜其生长的微生态环境,维护其正常的生理机能,促进对养分的消化、吸收,从而提高对饲料的利用效率。

3 总结

良好的养殖环境条件,对提升生猪生长效率和改善其健康状况有积极作用。本文综合分析了生猪养殖中的关键环境因素,如温度、湿度、有害气体和颗粒物浓度等,揭示了这些因素对生猪养殖的影响,并从猪场选址建设、饲养管理、粪便处理以及猪舍温湿度控制、通风除尘等方面提出了综合性的应对措施,对指导生猪养殖实践、提升饲养管理科学化水平及提高养殖效益具有借鉴意义。

参考文献:

- [1] 韩国鑫, 谢秋菊, 许译丹, 等. 猪舍环境监控技术及方法研究进展[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 57(3): 1-13.
- [2] 程文超. 规模化养殖条件下的环境控制措施[J]. 农村养殖技术, 2011(11): 6-7.
- [3] 杨润泉, 方热军, 杨飞云, 等. 环境温湿度和猪舍空气质量对妊娠母猪生产性能的影响[J]. 家畜生态学报, 2016, 37(12): 40-43+59.
- [4] XIE M, SUN P X, FENG Y L, *et al.* Effects of post-hatch brooding temperature on performance of starter and growing Pekin ducks[J]. Poultry Science, 2019(98): 3647-3651.
- [5] MKWANAZI M V, NCOBELA C N, KANENGONI A T. Effects of environmental enrichment on behaviour, physiology and performance of pigs - A review[J]. Asian - Australas J Anim Sci, 2019(32): 1-13.
- [6] VAN DER STAAY F J, VAN ZUTPHEN J A, DE RIDDER M M. Effects of environmental enrichment on decision-making behavior in pigs[J]. Applied Animal Behaviour Science, 2017(194): 14-23.
- [7] WEGNER K, LAMBERTZ C, DAS G. Effects of temperature and temperature-humidity index on the reproductive performance of sows during summer months under a temperate climate[J]. Anim Sci J, 2016(87): 1334-1339.
- [8] LE SCIELLOUR M, ZEMB O, HOCHU I. Effect of chronic and acute heat challenges on fecal microbiota composition, production, and thermoregulation traits in growing pigs1, 2[J]. J Anim Sci, 2019(97): 3845-3858.
- [9] 青林, 王春光, 靳敏, 等. 地方地区环境温湿度对育肥猪采食量的影响研究[J]. 家畜生态学报, 2021, 42(6): 69-74.
- [10] 蒲红州. 湿热环境对猪采食行为及生理生化指标影响的研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2016.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 规模猪场环境参数及环境管理: GB/T 17824.3-2008 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [12] 李莎莎. 不同浓度氨气对生长猪免疫性能与抗氧化性能的影响[D]. 晋中: 山西农业大学, 2021.
- [13] 张莹莹, 刘青春, 刘晓辉, 等. 畜禽舍有害气体的来源及其常用消毒方法[J]. 饲料博览, 2014(3): 11-13.
- [14] 陈磊. 外源性 H₂S 暴露对保育猪氧化还原状态与体内 H₂S 代谢的影响及机制研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2022.
- [15] 唐倩, 戴鹏远, 吴胜, 等. 猪舍颗粒物对肺泡巨噬细胞功能的影响[J]. 畜牧兽医学报, 2018, 49(10): 2092-2101.
- [16] 贾志伟. 降低猪舍内空气中颗粒物的浓度减少呼吸道疾病[J]. 猪业科学, 2014, 31(2): 82.
- [17] 沈家赬, 周子琳, 沈丹, 等. 猪舍空气细颗粒物对猪肺泡巨噬细胞精氨酸代谢和糖酵解的影响[J]. 南京农业大学学报, 2023, 46(4): 747-755.
- [18] MICHIELS A, PIEPERS S, ULENS T, *et al.* Impact of particulate matter and ammonia on average daily weight gain, mortality and lung lesions in pigs[J]. Preventive Veterinary Medicine, 2015, 121(1/2): 99-107.
- [19] WATHES C M, DEMMERS T G M, TEER N, *et al.* Production responses of weaned pigs after chronic exposure to air-borne dust and ammonia[J]. Anim Sci, 2004, 78(1): 87-97.
- [20] RENAUDEAU D. Effect of housing conditions (clean vs. dirty) on growth performance and feeding behavior in growing pigs in a tropical climate[J]. Trop Anim Health Prod, 2009, 41(4): 559-563.
- [21] DE SOUZA GRANJA BARROS J, ROSSI L A, SARTOR K, *et al.* PID temperature controller in pig nursery: improvements in performance, thermal comfort, and electricity use[J]. International Journal of Biometeorology, 2015(60): 1271-1277.
- [22] DE SOUZA GRANJA BARROS J, ROSSI L A, MENEZES DE SOUZA Z, *et al.* PID temperature controller in pig nursery: spatial characterization of thermal environment[J]. International Journal of Biometeorology, 2017(62): 773-781.
- [23] 周思林, 谢从华. 基于模糊 PID 控制的猪舍温湿度无线控制系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2017, 36(7): 104-121.
- [24] ANTHONY T R, YANG A Y, PETERS T M, *et al.* Assessment of Interventions to Improve Air Quality in a Live-stock Building[J]. J Agric Saf Health, 2017(23): 247-263.
- [25] MOSTAFA E, SELDERS A, GATES R S, *et al.* Pig barns ammonia and greenhouse gas emission mitigation by slurry aeration and acid scrubber[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2020(27): 9444-9453.



祁连山牧区羊疫病防控策略初探

文亚洲¹, 刘继刚¹, 杨雪梅², 常 伟³

(1. 甘肃省绵羊繁育技术推广站, 甘肃 肃南 734031; 2. 肃南县皇城镇畜牧兽医工作站, 甘肃 肃南 734031; 3. 天祝县畜牧技术推广站, 甘肃 天祝 733299)

摘 要: 本文调查并总结了祁连山牧区羊疫病防控存在的一些问题, 有针对性地提出了一些防控建议, 以期提高相关人员的防控意识和水平, 供同行和养殖户借鉴。

关键词: 祁连山牧区; 羊; 疫病防控

中图分类号: S851.33

文献标识码: C

文章编号: 1003-7950(2024)06-0053-03

近年来, 畜牧业作为甘肃省的主导产业, 取得了突飞猛进的发展, 已成为甘肃省优势产业^[1]。地处祁连山的高寒牧区作为民族地区经济的重要组成部分, 是蒙古族、藏族和裕固族等民族的大部分群众赖以生存和发展的基础, 通过包产到户已形成了初具规模的生态家庭羊场模式。目前, 一般饲养规模为 80~500 只, 规模化、标准化养殖水平不断提高, 但牧民整体缺乏养殖防控意识, 产业发展有待提高^[2]。

1 经济发展比重低

祁连山牧区养殖较分散, 受天然草场限制难以形成规模化养殖水平, 以生态家庭羊场为主要发展模式。总体来说, 养殖羊以甘肃高山细毛羊、藏羊为主, 品种的生产水平相对较低, 所占地区经济发展总量的比重低, 效益低下; 高效养殖技术缺乏, 广大牧民缺乏基本的兽医常识和防病知识, 开展技术培训和示范的能力弱, 尤其在产羔、剪毛等生产季节劳动力不足; 在羊传染性疾病预防方面力量不够强, 羊病综合防控达到区域化、科学化防控标准较低。

2 地域受限发展缓慢

甘肃祁连山地区的羊养殖饲养量大、地域环境较差、地理范围广, 传统的饲养模式发展缓慢, 长期以来存在资金和人力投入不足等^[3]。近年来, 随着其他绵羊新品种的引入杂交和市场的活跃, 原本比

较封闭的祁连山高寒地区也相继出现了许多不同类型的绵羊疫病, 防控风险加大; 野生岩羊迁徙活动轨迹大也给绵羊小反刍兽疫防治带来一定难度, 存在人感染布病和包虫病的风险^[4]。

3 传染病防控形势不容乐观

当前, 随着规模化、集约化养殖的蓬勃发展, 各地畜禽疾病逐年增多。在祁连山牧区羊只养殖过程中, 不同程度的传染病都有可能造成羊只死亡, 给养羊户带来严重损失, 甚至是毁灭性的打击, 疫病防控工作形势严峻^[5]。

3.1 口蹄疫

口蹄疫是由口蹄疫病毒感染导致的烈性传染病, 主要有 7 种血清型病毒, 其中 O 型分布广、发病多, 也是在中国主要流行的类型, 目前资料显示, 规模羊场感染抗体阳性率达 9%, 对临床疑似病例按照农业农村部《口蹄疫防治技术规范》进行处理。

3.2 小反刍兽疫

小反刍兽疫疫情全年都有发生, 尤其是在干燥寒冷的季节, 由于机体营养状况差, 免疫功能低下, 极易暴发流行。祁连山高寒牧区温度较低, 加之野生岩羊迁徙活动范围大, 受生态保护岩羊、马鹿等野生动物数量增多, 容易造成给家养羊只小反刍兽疫的传播, 给防控带来了难度^[6]。

3.3 布鲁氏菌病

做好宣传防范, 强化人员防护。加大对动物疫

收稿日期: 2024-01-18

基金项目: 国家绒毛用羊产业技术体系 (CARS-39-34); 甘肃农业科技项目 (GNKJ-2022-37) 资金资助

作者简介: 文亚洲 (1984-), 硕士研究生, 高级兽医师, 主要从事绵羊育种、生产及疫病预防工作。E-mail: hcywyz@163.com

病防控经费和监管工作人员的生物安全保护投入。保证疫苗的接种密度和疫苗的品质,做到规范操作,防护到位,安全有效,尽可能地防止高风险职业群体中的布病传染。

3.4 绵羊肺炎支原体

由于圈舍拥挤,养殖密度大,舍饲环境差,冬春气候多变、缺少优质饲料,夏天高温缺水,舍饲环境差,盲目引种带入病羊,易诱发此病。

3.5 羊痘

羊痘病大多出现于春、秋季节,蚊虻活动密集的地区能够加速传播感染。感染源一般为病羊和痊愈后带病毒的羊。病毒在痘疹、水泡液、痘痂上皮细胞和黏膜的释放物内随剥落的痂皮细胞和释放物污染环境或者饲料,一般经过呼吸道感染,也可经过消化道或者破损的肌肤、黏膜等部位感染。

4 传染病防控策略

4.1 加强饲养管理

加强消毒,保持圈舍、场地等环境卫生清洁,定期进行驱虫和灭鼠,对粪便做无害化处理。坚持自繁自养的原则,构建合理的羊群结构,给予营养全面的补饲,尤其是在冬春草地枯黄时节,提前备足草料,做好雪天防寒保暖工作^[7]。

4.2 加强检疫

认真落实《动物检疫管理办法》等法律法规,规范开展动物检疫工作,及时有效地处置疫情。根据各地的实际情况,畜牧技术推广人员和动物防疫部门对布病、炭疽等疫病进行定期检测,落实五个100%的检测要求,一经发现即做扑杀淘汰处理。提高从事养殖、交易、屠宰等环节的防疫主体责任,确保动物健康和公共卫生安全,维护畜牧业的健康发展。

4.3 建立健全科学的防疫体系及相关制度

以新修订的《动物防疫法》为指引,建立科学的防疫制度和体系,做好动物疫情的监测和预警,加强基层防疫机构的人员配备力度,克服“重养殖,轻防疫”的思想,全面落实春、秋两季防疫及检查督查工作,使免疫抗体群体合格率达到70%以上,加大免疫效果检测数量和范围^[8]。

4.4 不断改善生产条件和防疫条件,有目的地进行药物防治

养殖场(户)选择质量可靠、针对性强的疫苗进行提前防治,如为了防治羔羊大肠杆菌病和羔痢,可

对母羊在产羔前1个月进行羊大肠杆菌疫苗和羊三联四防疫苗的注射,通过母乳传递给羔羊,从而形成被动免疫,起到良好的预防效果。详细记录疫苗接种情况、羊只繁育和羔羊出售等养殖情况,及时调整养殖策略。

4.5 发生传染病后应果断处置,就地扑灭疫情

一旦发现疫情,立即启动紧急应对机制,采取隔离、消毒及紧急免疫等措施,防止疫情扩散。对重大疫病实施强制免疫,做好重点动物疫病的防治。对严重的传染病要划分疫区,严格封锁,以防止传播,有条件的疫区做到净化和消灭^[9]。

5 寄生虫防控策略

寄生虫病属于慢性消耗性疾病,是除传染病以外对畜禽危害较大的一类疾病。寄生虫病的发展往往不像其它疾病症状那样立刻显现,常呈渐进性发展态势,当症状明显时感染期已经有一定的时间或者已造成生长迟缓、饲料报酬降低等后果,养殖经济效益已大打折扣,因此,采取有效的防控策略至关重要^[10]。

5.1 做好外界环境的除虫工作

每年春、秋两季对全群驱虫2次以上,尤其在冬季和春季两个高发季节再增加1次驱虫,晚冬早春避免出现“春季高潮”。对体表寄生虫病也可通过药浴防治,常用溴氰菊酯、满净(二嗪农)溶液等药剂,进行药浴时要保证羊全身都被药液浸泡。

5.2 进行转场前驱虫

在祁连山牧区8—9月羊只断奶后和羊群转入秋季牧场时进行驱虫,可保护幼畜正常的生长发育免受寄生虫侵害。通过实行轮牧降低放牧频率,可在每次羊只转场前进行驱虫,避免污染新转入的草场。对临近分娩的母畜进行产前驱虫,避免产后粪便虫卵增加。

5.3 交替使用驱虫药

定期对畜禽进行寄生虫检测,了解寄生虫的感染情况和流行态势,做到“对症下药”。按照养殖生产时间合理安排定期驱虫,驱虫药物应该轮换使用,以免产生抗药性。广谱驱虫药有针剂、片剂、浇泼液等剂型,可按说明进行操作。当家畜受到吸虫和绦虫的感染时,还需要使用阿苯达唑或丙硫苯咪唑,有球虫感染时用地克珠利。

参考文献:

- [1] 赵秋霞, 梁斌, 肖敏, 等. 牧区羊疫病防控存在的问题研究[J]. 畜牧兽医杂志, 2022, 41(6): 66-68.
- [2] 文璟, 霍子东, 李彬, 等. 甘肃高寒牧区养羊防疫安全体系构建探讨[J]. 甘肃畜牧兽医, 2021(8): 21-22+28.
- [3] 张金武, 梁正满, 马延飞. 高寒牧区动物疫病防控工作措施[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2015(4): 80+101.
- [4] 张金武. 高寒牧区绵羊防疫存在问题与整改措施[J]. 畜牧兽医杂志, 2015(5): 129-130.
- [5] 张建春, 曹开红, 陈学生. 高寒牧区羊梭菌病综合防治技术研究[J]. 畜牧兽医杂志, 2016, 35(1): 121-122.

- [6] 李璐. 我国牛羊疫病防控技术要点分析[J]. 吉林畜牧兽医, 2022, 43(7): 73-74.
- [7] 黄静. 高寒牧区提高羔羊成活率的综合措施[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2011, 41(3): 58-59.
- [8] 马青英. 规模化养羊疫病防控技术[J]. 中兽医学杂志, 2017(6): 97.
- [9] 张克山, 尚佑军, 刘湘涛. 不同饲养模式下肉羊疫病特点及综合防控[J]. 养殖与饲料, 2010(6): 19-20.
- [10] 宋晓晖, 董浩, 曲萍, 等. 草食畜牧业发展中动物疫病防控问题的思考[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(6): 34-36.

(上接第 34 页)

5.3 推进现代畜牧业和旅游业深度融合

充分发挥湟源县独特的生态环境及其资源优势,以实施“生态立县”战略为契机,推进现代畜牧业与旅游业深度融合,将旅游业的发展与畜牧业的发展紧密结合起来,大力开发观光旅游、休闲度假和健康养生等旅游类产品,通过旅游带动畜牧产业发展,走出一条既保护生态环境又促进经济发展的新路子。将乡村旅游与现代畜牧业发展有机结合,立足资源禀赋,给予重点支持,发展以休闲观光、体验农牧区生活的农家乐、旅游牧场和生态观光畜牧业为代表的乡村旅游业,促进畜牧业与旅游业融合发展,带动农牧民就业增收。

5.4 加大政策扶持力度

通过项目、金融扶持对开展有机生产的养殖场(户),从有机饲草料种植、防疫消毒药品购买、屠宰加工、畜产品销售及有机产品认证等多方面给予补助,鼓励养殖生产经营主体发展有机生产。首先,加强对畜牧业生产的指导和协调,确保各项优惠政策的落实,减轻养殖户负担。其次,贯彻落实国家和省有关扶持畜牧业发展的政策,充分发挥项目资金的杠杆作用,引导农民加大投入,以提高农牧民群众对畜牧业发展的认识^[3]。此外,严格执行《青海省牲畜交易市场管理条例》,规范牲畜交易市场管理工作。最后,加大对农民专业合作经济组织的扶持力度,引导农民走合作经济组织道路。

5.5 找寻发展新思路

随着农村经济结构调整和市场需求结构的变化,发展现代畜牧业是解决“三农”问题、实现农牧业增效和农民增收的重要途径^[3,4]。因此,必须适应发展现代畜牧业的要求,加快转变畜牧业生产方

式,积极推行标准化生产和规模养殖,大力发展“龙头”企业,推进畜产品加工业发展,全面提升产品质量和档次,使湟源县畜牧业从“数量规模型”向“质量效益型”转变,加快畜牧业向规范化、标准化、产业化方向发展。

5.6 给予足够保障措施

建立健全畜牧投入保障机制,拓宽畜牧业投入渠道,增加畜牧业投入总量,加强畜牧投入管理和监督。充分发挥财政资金的杠杆作用,积极探索在市场经济条件下增加畜牧业投入的有效途径,建立和完善畜牧业投融资机制,为发展现代畜牧业提供充足的资金保障。创新畜牧业发展投入机制。积极探索以政府财政投入为引导,以企业、集体、个人等多元化投入为补充,以金融信贷、风险投资、财政贴息和投资担保等多种形式并存的多元化发展思路,充分发挥财政资金的导向作用。加大对畜牧产业发展的信贷支持力度,为现代畜牧产业发展提供保障支持。

参考文献:

- [1] 闫昭明, 李文睿, 陈清华. 畜禽规模化养殖发展对我国生态环境的影响及保护措施[J]. 畜牧业环境, 2019(11): 10-11.
- [2] 李中习. 浅谈畜禽养殖的规模化[J]. 河北农业, 2018(4): 52-53.
- [3] 魏有芳. 畜禽规模化养殖存在的问题及改进建议[J]. 当代畜禽养殖业, 2016(6): 45-46.
- [4] 宋博利. 浅谈我国畜禽规模化养殖现状[J]. 甘肃畜牧兽医, 2016, 46(1): 30-31.

如何区分 PSE 肉、注水肉及注胶肉

韩会丽

(许昌市动物疫病预防控制中心,河南 许昌 461000)

摘 要:本文分析了 PSE 肉、注水肉及注胶肉的形成原因及感官差异,介绍了当前常用的快速检验检测方法,为广大消费者及相关畜产品质量检测人员提供技术依据。

关键词:PSE 肉;注水肉;注胶肉;检测

中图分类号:TS251.7

文献标识码:C

文章编号:1003-7950(2024)06-0056-03

近年来,随着广大居民消费水平的提高,更加注重畜产品的质量安全问题,但仍有一些不法商贩在利益的驱动下顶风作案,仍然违法销售注水肉或注胶肉等。因此,准确区分 PSE 肉、注水肉和注胶肉,并进行快速检测,对于维护广大消费者的健康和正常的市场经营环境具有重要作用,也可为农业执法部门和市场监管部门等提供执法依据。

1 PSE 肉、注水肉、注胶肉的定义

1.1 PSE 肉

PSE 肉,又称为白肌肉,1964 年由美国学者 Briskey 命名。一般是由于畜禽在运输、卸载等过程中受到各种外部应激因素刺激,经过屠宰后肉品呈现“水煮样”,色泽苍白、质地柔软且表面常有汁液流出,尤其是腰部和腿部肌肉负荷较大,容易出现白肌肉。从机理方面来看,白肌肉的产生是在肉的 pH 和温度发生变化后,肌蛋白变性导致肉品持水性下降以及光学特性等发生变化。沈林园等^[1]研究发现,动物体在屠宰后,体内肌糖原会进行无氧呼吸,导致乳酸含量不断增加,使肉品的 pH 下降。如果 pH 正常下降,会得到最佳的肉质,但如果屠宰前受到短暂的应激刺激,则会生产大量肾上腺素,使肌肉的糖酵解过程大大加速,从而降低了肌肉的 pH,同时内部温度升高,肌红蛋白发生变性,肌肉质地柔软,表面灰白,持水性较差,导致了白肌肉的产生。

1.2 注水肉

注水肉是指通过各种人为干涉使肉品水分达到饱和状态,以此来增加肉品重量。一般商家为了使

肉品中水分增加,会在畜禽屠宰前 1 h 内强制性经口灌水,有的也会在肌肉丰厚的部位通过注射器注水,更有甚者会在动物饮水中加入一些添加剂,从而刺激畜禽不断饮水,甚至采用将肉品泡在水中等方法。强制性人为注水导致畜禽动物体内原来的水平衡被破坏,影响了肉品自然熟化的过程,不仅影响了肉质的风味,也大大降低了营养水平。

1.3 注胶肉

注胶肉是通过一系列方法将卡拉胶、黄原胶等食用胶注入畜禽体内,因食用胶中的主要成分是半乳糖和脱水半乳糖,易形成多糖凝胶且含有大量氢键,容易与肌肉中的蛋白质成分结合,形成凝胶网络状结构,这样可以更好的锁住肉品中的大量水分,达到增重的目的。

2 正常肉、白肌肉、注水肉及注胶肉的感官比较

2.1 正常肉

正常的猪肉经观察可看到明显的光泽感,颜色呈现鲜红色或者淡红色,比较鲜亮,脂肪洁白,放置在外部一段时间后表面会形成一层薄薄的风干膜,较干燥,用手在表面触摸时会有明显的阻力感和粘滞感,皮下脂肪比较紧实,摸起来柔软有弹性,用手指重力按压后凹痕处很快就能恢复,几乎无汁液流出。

2.2 白肌肉(PSE 肉)

白肌肉表面苍白,色泽感差,颜色较浅,呈现淡粉红色。因程度不同表现也不相同,轻者轻度水肿,颜色较苍白,呈淡粉红色;严重的呈现灰白色,肌肉

较为疏松、水肿,肌膜外有出血点产生,肌肉疏松结缔组织呈现胶样浸润;最为严重的肉表面无光泽,切面有汁液流出,偶尔可见局部钙化灶。

2.3 注水肉

因人为注水的原因,所以肉品一般会有水样光泽,色淡、发白,呈淡粉色,用手触摸后有明显水肿感和湿润感^[2]。触摸没有粘滞感,较光滑,用力按压后凹痕难以恢复,或者恢复时间较长,无弹性,常常伴有汁液渗出。

2.4 注胶肉

因注入胶为一种淡黄色粉末,表现为肉色紫红^[2],触摸发黏,仔细嗅闻有一股刺激性气味,肉质比较硬,口感差,不易煮熟。



图 1 正常猪肉

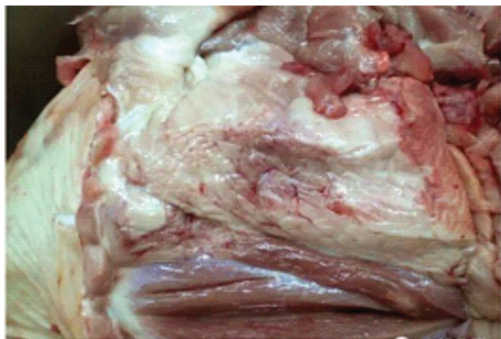


图 2 PSE 肉

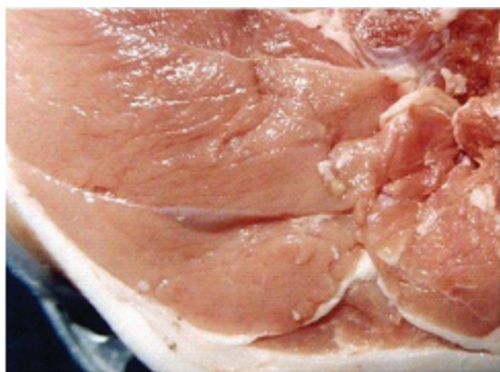


图 3 注水肉



图 4 注胶肉

3 检验方法

3.1 pH 检测

正常猪肉的 pH 一般为 6.1 ~ 6.9,牛肉 pH 为 5.9 ~ 6.4;PSE 肉因发生糖酵解过程导致 pH 下降,约为 5.1 ~ 5.9;注水肉 pH 均在 7.5 以上。

3.2 滤纸检测法

将滤纸条(1 cm × 10 cm)插入肉样切口约深 1 cm 处,将两侧肌肉向滤纸条合拢夹紧,等待 2 min,一般来说,正常肉品因肉质紧实,水分较少,滤纸条吸水速度较慢,从肉样上不易揭开,易点燃,点燃后带有黄色的明火;注水肉肉质疏松,含水率较高,滤纸条吸水速度快,揭下时很容易撕坏,且不易点燃。

3.3 水分损失率检测

3.3.1 滴水损失法 将待检测肉样吊挂在 15 ~ 20 ℃ 的通风处约 24 h,吊挂前后称取肉样质量,一般正常肉的质量损耗约 0.5% ~ 0.7%,而注水肉则可高达 4.0% ~ 6.0% 及以上。

3.3.2 蒸煮损失法 将肉样放置在热水中煮沸 1 h,称取煮沸前后的重量,计算出肉样熟肉率(熟肉率 = 熟肉重/鲜肉重)。正常肉因肌肉组织紧密,熟肉率一般会大于 50%,且煮制后的肉汤清澈透明;而注水肉因结缔组织疏松,熟肉率则小于 50%,且肉汤多呈白色混浊状。

3.3.3 水分测定法 有直接干燥法和红外线干燥法。猪肉水分限量 ≤ 76%、牛肉水分限量 ≤ 77%,羊肉水分限量 ≤ 78%、鸡肉水分限量 ≤ 77% (国家标准《畜禽肉水分限量》GB 18394 - 2020),一般超过者则可判定为注水肉。

(下转第 60 页)



天峻县某羊场羊梭菌病的混合感染诊治

才旦卓玛¹, 简莹娜², 李秀萍², 胡勇², 王光华², 王戈平², 马利青^{2*}

(1. 青海省海西州天峻县畜牧兽医站, 青海 天峻 810016;

2. 青海大学畜牧兽医科学院, 青海省动物疾病病原诊断与绿色防控技术研究重点实验室, 青海 西宁 810016)

中图分类号:S858.26

文献标识码:C

文章编号:1003-7950(2024)06-0058-03

羊梭菌病是由梭状芽孢杆菌属中微生物感染导致的一类疾病,包括羊肠毒血症、羊快疫、羊猝狙、羊黑疫及羔羊痢疾。病原菌为革兰氏阳性细菌,在潮湿、低温的环境下可大量繁殖,对紫外线、消毒剂和高温敏感,在干燥、高温条件下可迅速灭活。该病菌通过损害动物的消化道、呼吸系统、血液循环及神经系统,影响羊的正常生长发育。另外,特定环境的气候变化,也可导致羊群发病,气温低易使羊感染风寒,导致机体抵抗力下降,从而诱发此病^[1]。

1 材料

1.1 发病情况

青海省天峻县某养殖专业合作社从周边乡镇购入一批成年羊,存栏 500 只,羊只均进行了口蹄疫疫苗接种,口蹄疫 O 型—A 型二价灭活疫苗(批号为 24370103)。后续羊只出现拉稀腹泻,食欲不佳等症状,陆续死亡 6 只,采集 2 只死亡羊只的脏器,标记为 1 号羊和 2 号羊,进行实验室诊断。

1.2 临床症状

病羊精神沉郁,肚子胀气,口吐白沫,前肢僵硬,死前肌肉震颤,发病后 1~5 h 内死亡。

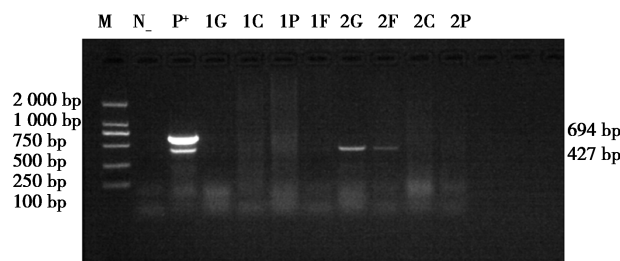
1.3 剖检变化

心包膜发炎,心包液增多,心肌有出血点;肺脏充血;肝脏呈黄色、肿胀,表面有坏死灶,胆囊肿大;小肠黏膜充血或出血,肠壁呈血红色;肾脏肿大,肾实质松软,呈泥状,轻挤即碎烂;肠道淋巴结肿大出血。

2 实验室诊断

2.1 B 型诺维氏梭菌与溶血梭菌双重 PCR

将各组织 DNA 提取,进行 B 型诺维氏梭菌与溶血梭菌的检测,阴阳性对照成立,在 2 号羊的肝脏和肺脏中检测到 B 型诺维氏梭菌阳性片段,为羊黑疫阳性(见图 1)。



注: 1G/1C/1P/1F 分别为 1 号羊的肝脏、肠道、脾脏和肺脏样品的 DNA; 2G/2F/2C/2P 分别为 2 号羊的肝脏、肠道、脾脏和肺脏样品的 DNA。

图 1 B 型诺维氏梭菌与溶血梭菌的检测

2.2 产气荚膜梭菌毒素检测

将各组织进行 DNA 提取,利用产气荚膜梭菌毒素 PCR 检测 α 毒素、 β 毒素、etx 毒素以及 iota 毒素,结果在 1 号羊和 2 号羊的肠道检测到 325 bp 的 α 毒素以及 585 bp 毒素片段。1 号羊和 2 号羊均为 D 型产气荚膜梭菌感染,可引起肠毒血症(见图 2)。

2.3 16S rRNA 扩增测序结果

提取各组织 DNA,进行 16S rRNA 扩增测序,在 2 号羊肝脏和肺脏中存在诺维氏梭菌;在 1 号羊肠道中检测到产气荚膜梭菌,扩增结果见图 3。

收稿日期:2024-04-17

基金项目:国家绒毛用羊产业技术体系(CARS-39-16)

作者简介:才旦卓玛(1982-),高级兽医师,主要从事动物疫病防治技术推广工作。E-mail: 892547395@qq.com

通信作者:马利青(1967-),研究员,主要从事动物疫病的临床及实验室诊断研究。E-mail: maliq67@hotmail.com

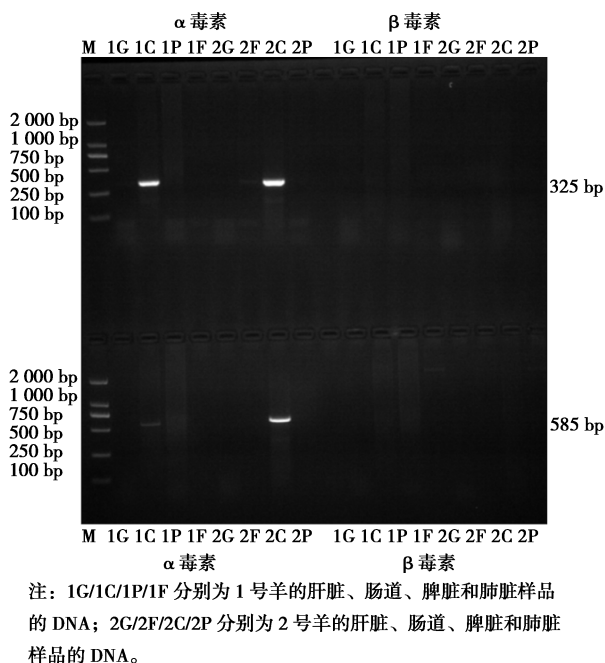


图 2 产气荚膜梭菌毒素检测

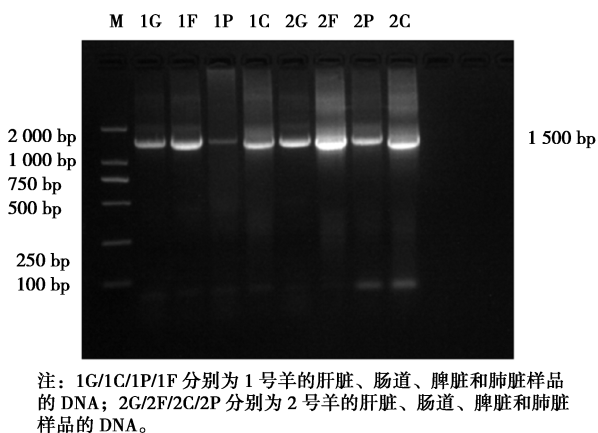


图 3 16S rRNA 扩增结果图

2.4 小结

综合临床症状、剖检变化及实验室检测结果诊断,1 号羊为 D 型产气荚膜梭菌感染引起羊肠毒血症;2 号羊为 D 型产气荚膜梭菌感染羊肠毒血症混合感染羊黑疫。

3 讨论

3.1 本实验结果显示,1 号羊为 D 型产气荚膜梭菌感染羊肠毒血症,2 号羊为 D 型产气荚膜梭菌感染羊肠毒血症混合感染羊黑疫。据报道,羊肠毒血症曾在青海省同德县、祁连县默勒镇外日沟地区、天峻县快尔玛等 4 个乡(镇)中以及刚察三角城种羊场、

尖扎县坎布拉镇保下藏村和湟中区等地发生;羊黑疫曾在格尔木乌图美仁乡、郭勒木德镇两个乡(镇)及海晏县等地发生^[2-9]。因此,青海大多数牧区发生过这两种羊病疫情。

3.2 加强饲养和卫生管理,防止疾病传播。不要从放牧于沼泽地的羊群中引进羊只;引进羊只应立即注射羊四联疫苗预防梭菌性疾病;在羊群饲养过程中一旦发现羊表现出类似羊梭菌性疾病的症状,要立即进行隔离,以便有效控制疫情^[10]。

3.3 在秋冬和初春季节,羊因寒冷饥饿或吃了冰冻带霜的饲草而抵抗力减弱时,容易诱发病,故在多雨、寒冷季节应进行预防性灌药^[11]。在饲养过程中要确保充足的饲料,合理的精粗比例,控制青绿饲料的用量和谷物,要保持饮水干净,减少菜叶、菜根的投入,保证羊群的日常活动,提高其抗病能力^[12]。农户圈养的羊添草加料时要先给草再喂料,饲喂玉米时要防止个别羊食入过多。保持羊圈的清洁卫生,定期清除圈内的粪和尿,将粪尿进行堆积发酵处理,加强驱虫,做好圈内外羊活动场所环境的消毒^[13]。消毒是疾病防治的关键所在,尤其要注意药剂浓度的科学控制,不能出现浓度太高或者太低的问题,浓度过高易使药剂本身的毒性加大,环境中的毒素含量也随之加大,浓度过低则难以起到防控作用^[14]。

3.4 对病死羊只不要随便剥皮,应进行深埋或焚烧处理,特别是胃肠内容物,以防污染圈舍场地。对原有羊舍及用具等用 2% 氢氧化钠进行消毒^[15],或者使用 1:2 000 的比例稀释百毒杀带羊消毒。在未发生疫病时,禁止频繁消毒,防止羊群发生免疫抑制^[16]。

参考文献:

- [1] 木拉提别克·托列盖太. 羊梭菌病流行病学、临床症状及防治措施[J]. 中国畜禽种业, 2021(8): 91-92.
- [2] 王冬英. 同德县一起藏羊肠毒血症的诊治[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2012, 42(5): 25.
- [3] 李扎西才让. 祁连县默勒地区羊场毒血症的实验室诊断和治疗[J]. 草食动物, 2010(9): 56.
- [4] 王光明, 李万财, 鄂艳花, 等. 天峻县高原型藏羊梭菌病的调查与防治[J]. 中国动物检疫, 2005, 25(4): 36-37.
- [5] 裴全帮. 一起羊肠毒血症的诊治报告[J]. 山东畜牧兽医, 2015(36): 34.

[6]徐新明. 一起羊肠毒血症的诊断与防治[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2008, 38(2): 28.

[7]姚金柱. 一起藏羊肠毒血症的诊断报告[J]. 农家参谋, 2021(1): 146-147.

[8]尼群. 格尔木地区羊梭菌病及羔羊痢疾流行情况和防制现状[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2012, 42(4): 21.

[9]李淑萍, 张西云, 胡国元, 等. 一起羊黑疫的病原分离诊断及毒株产毒性能分析[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2019, 49(6): 27-29.

[10]马建荣. 羊魏氏梭菌病的诊断与防治[J]. 畜牧兽医杂志, 2014, 33(3): 109-110.

[11]侯延龙, 余文赞. 一起绵羊魏氏梭菌病的诊

治[J]. 畜牧兽医杂志, 2014, 33(3): 109.

[12]王冬云, 王彩平. 羊肠毒血症及其综合防治措施[J]. 中国畜牧业, 2022(23): 101-102.

[13]丁泽鹏. 一起羊肠毒血症的诊治[J]. 草食动物, 2021(1): 128.

[14]王清祥, 姬爱国. 羊肠毒血症的防治对策研究[J]. 中国动物保健, 2023(8): 46.

[15]杨东, 谢春梅. 一起山羊肠毒血症的诊断与防治[J]. 云南畜牧兽医, 2014(5): 30.

[16]曾蕾. 羊梭菌病的流行病学、临床症状及防治措施[J]. 现代畜牧科技, 2020, 61(1): 127.

(上接第 57 页)

3.4 近红外光谱分析技术

於海明等^[3]根据不同猪肉样本光谱的特征参数,分别建立了正常猪肉、注水猪肉的支持向量机和 BP 神经网络分类识别模型,通过模型性能评估,表明可对注水猪肉实现快速有效的检测。何鸿举等^[4]成功利用近红外高光谱成像技术结合化学计量方法建立了注胶肉的快速检测方法。杨红菊等^[5]利用近红外浸透射光谱判别分析技术,对包含 74 个注胶肉样品的 101 个样品进行了快速无损鉴定注胶肉的可行性探究。

3.5 低场核磁共振技术

许建梅等^[6]建立了 DA 模型和 PLSR 模型,并证明可对注水肉进行准确的定性和定量检测。王佳慧等^[7]成功建立注水肉的 Bayes 检测模型,可准确检测不同注水比例的注水肉。徐瑞平等^[8]建立了一个三层 MLP 神经网络识别模型,通过交叉验证证明该模型可以有效区别注水注胶肉。

4 小结

近年来,我国畜产品质量安全水平不断提高,各地畜牧兽医主管部门要继续抓好畜产品安全的关键环节,做好动物检疫、肉品出证等监管工作;市场监管局对上市的产品要做好抽检及处置工作;广大消费者购买肉品时,要仔细对肉品品质、色泽等进行鉴

别,并认准印有正规检验检疫标志的胴体肉。

参考文献:

[1]沈林园, 郑梦月, 张顺华, 等. 猪屠宰后 pH 变化对肉品质的影响[J]. 猪业科学, 2013, 30(4): 114-115.

[2]王芳璐, 王红. “注水肉”“注胶肉”“注药肉”的鉴别和处理[J]. 河南畜牧兽医, 2019, 40(8): 39-40.

[3]於海明, 徐佳琪, 刘浩鲁, 等. 基于高光谱和频谱特征的注水肉识别方法[J]. 农业机械学报, 2019, 50(11): 367-372+366.

[4]何鸿举, 朱亚东, 王魏, 等. 基于近红外高光谱成像快速无损检测注胶肉研究[J]. 食品工业科技, 2020, 41(10): 219-223.

[5]杨红菊, 姜艳彬, 候东军, 等. 注胶肉的近红外光谱快速判别分析[J]. 肉类研究, 2008(11): 62-64.

[6]许建梅, 杨芳, 林卿, 等. 基于低场核磁共振横向弛豫谱的注水肉检测模型建立[J]. 食品工业科技, 2021, 42(11): 226-232.

[7]王佳慧, 艾竹君, 冯蔚旭, 等. 应用低场核磁共振技术检测注水肉的探讨[J]. 农产品加工, 2018(22): 42-45+51.

[8]徐瑞平, 季美泉, 丁涛, 等. 低场核磁共振技术快速鉴别注水注胶肉的化学计量学研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2022, 34(4): 724-729.

一例犬创伤继发急性蜂窝织炎的诊疗

范 莉¹, 胡佩莹^{2*}

(1. 青海省民和县农业农村和科技局, 青海 民和 810800; 2. 青海农牧科技职业学院, 青海 湟源 812100)

中图分类号: S858.292

文献标识码: C

文章编号: 1003-7950(2024)06-0061-02

青海省民和回族土族自治县李二堡镇兽医站接到一农户送来一只年龄不详的流浪犬就诊。经询问得知, 该犬常年流浪在外无人照管, 前段时间和其他野狗打斗撕咬, 右后肢臂部的阔张筋膜肌上形成大面积的咬创, 由于咬伤后没有及时进行清创手术, 导致患犬创伤部大面积肿胀, 触诊时热痛反应明显, 呈捏粉状、有指压痕; 测得体温为 39.8℃(体温升高), 呼吸 37 次/分(增强)、脉搏 116 次/分, 患犬伴有精神沉郁、食欲不振等症状。

1 手术

1.1 器械

剃毛器, 手术剪, 手术刀, 手术镊, 止血钳, 执针钳, 缝针, 创巾钳, 注射器, 体温计, 听诊器, 灭菌敷料, 灭菌纱布, 脱脂棉花, 一次性手套, 缝合线, 70% 酒精棉球, 酒精灯, 载玻片, 接种针, 普通琼脂平板, 光学显微镜 (OLYMPUS CORPORATION, Philip-pines)。

1.2 药品

3% 过氧化氢和氨水 (50:1) 混合液, 地塞米松注射液, 舒泰[®] R50, 异氟烷, 阿莫西林克拉维酸钾注射液, 鹿醒宁 2 (尼可刹米注射液), 麻弗微素普鲁卡因, 复合维生素 B, 百灵金方, 硫磺软膏。

2 术前检查诊断

2.1 临床检查

2.1.1 一般检查 患犬的创伤部位在右后肢臂部的阔张筋膜肌上, 表现为局部增温疼痛剧烈和机能障碍。测得体温 39.8℃(体温升高), 呼吸 37 次/分(增强)、脉搏 116 次/分, 表现为精神沉郁、食欲

不振、常卧地不起。

2.1.2 创伤部位检查 受伤部位大面积的肿胀, 界限明显, 呈捏粉状, 有指压痕。伤口长约 10 cm, 伤口皮肤严重破损, 伤口出现肌肉增生充填创腔, 伴有组织缺损、创缘创壁不整, 伤口内有血液凝块、异物、坏死组织以及大量的炎性产物。

2.1.3 分泌物的检查 创腔内潴留了大量的脓汁, 脓汁呈黄白色、黏稠、无不良气味, 排出量少。

2.2 诊断

根据病灶界限明显, 潴留在创腔内的脓汁呈金黄色、粘稠、无不良气味, 初步诊断是由金黄色葡萄球菌继发的急性蜂窝织炎。革兰氏染色后, 进一步确诊为金黄色葡萄球菌, 如图 1 所示, 最后确诊患犬是金黄色葡萄球菌继发的急性蜂窝织炎。

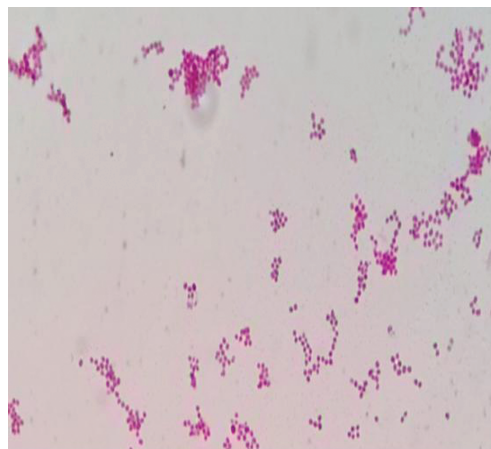


图 1 细菌鉴定

3 治疗

3.1 手术治疗

3.1.1 创围清洁 清洁创围时先用敷料覆盖创面,

收稿日期: 2024-05-28

作者简介: 范 莉 (1982-), 畜牧师, 主要从事动物疫病防治与技术推广工作。E-mail: 764491488@qq.com

通信作者: 胡佩莹 (1990-), 硕士研究生, 主要从事动物疫病防治与技术推广工作。E-mail: 364599464@qq.com

防止异物落入创内。后将创围被毛用剃毛器剃去,剃毛面积以距创缘周围10 cm左右为宜。创围被毛如被血液或分泌物黏着,用3%过氧化氢和氨水(50:1)混合液将其除去。再用70%酒精棉球反复擦拭创围的皮肤,直至清洗干净为止。离创缘较远的皮肤,可用肥皂水和消毒液洗刷干净,防止洗刷液落入创内,最后用70%酒精棉球每5 min涂擦创围皮肤,共2次^[1]。

3.1.2 创面清洗 揭去覆盖创面的敷料,先用生理盐水冲洗创面,然后持镊子除去创面上的异物、血凝块或脓痂。最后再用生理盐水反复清洗创面至清洁为止^[2]。

3.1.3 清理创腔 用外科手术的方法沿创口的上角或下角切开组织,扩大创口,充分暴露创底,排出脓汁,用双氧水清洗患部,除去创内所有的失活组织、可见异物和血凝块,消除创囊、凹壁,造成新创壁,用手术剪剪除破损的创缘皮肤和皮下组织,造成平整的创缘,便于缝合,力求创伤变为近似手术创,争取第二期愈合(手术时应注意保护皮肤、神经和大血管)。患犬创腔过深且存在污物,用洗耳球吸取防腐液(3%过氧化氢)冲洗创腔,防止过度加压形成的急流冲刷创伤,以免损伤创内组织和感染扩散。防腐液应从创腔深部向外流,禁止由外向内流,等渗出物排出后,再灌注10 mL阿莫西林克拉维酸钾溶液,采用间断缝合法对创伤进行缝合,最后用0.5 g百灵金方兑10%硫磺软膏搅拌后涂抹患处5 d^[3]。

3.1.4 做辅助切口 由于患犬的创腔深且创底大不便从创口排液,所以切口的位置应该选择在创底最低处且靠近体表的健康部位,尽量于肌间结缔组织处做一个适当的长度^[4]。采用间断缝合法对辅助切口进行部分缝合,于创口下角留一排液口,便于创液的流出。

3.1.5 创伤引流 以灭菌纱布条作为引流物,纱布条引流具有毛细血管引流的特性,只要把纱布条适当地导入创底和弯曲的创道,就能将创内的炎性渗出物引流至创外。将纱布条浸以阿莫西林克拉维酸钾溶液,用长镊子将纱布条的两端分别夹住,先将一端疏松的导入创底,另一端游离于创口下角即可^[5]。

3.1.6 全身治疗

创伤引流完毕后,肌肉注射解麻药鹿醒宁2(尼可刹米2.5 mL)。为了预防和治疗金黄色葡萄球菌引起的创伤感染,应用麻弗微素1.5 mL皮下注射,阿莫西林克拉维酸钾1 mL皮下注射,每天一次,连用一月^[6]。

3.2 术后护理

术后应给予易消化的流食,并做好防寒和保温工作。由于该犬创伤初期没有经过任何处理措施导致创伤大面积感染而引发急性蜂窝织炎,创内潜留了大量的炎性产物。因此,采取引流术后需及时进行术后辅助治疗。

4 结果与分析

本病例中,患犬继发急性蜂窝织炎的主要原因是由于流浪狗间的打斗撕咬,患犬在右后肢臂部的阔筋膜肌上形成了大面积的创伤,该犬在患病初期创伤未得到任何处理。对于患犬的诊疗:通过一般检查,创伤的内外部病理变化,分泌物的检查及实验室鉴定,最终确诊为金黄色葡萄球菌感染创伤继发急性蜂窝织炎,由于患犬的创伤感染严重,创腔深创底大,创腔内潜留了大量的脓汁且不易排出,所以选择清创引流手术方法清除创腔内所有的失活组织、可见异物、血凝块、创囊、凹壁,以防二次感染,用纱布条做引流物将创腔内潜留的大量炎性产物排出。术后通过不断地观察临床疗效给出合理的治疗方案,最终达到第二期愈合的结果。

参考文献:

- [1]杨贵存,吕艳秋. 马急性化脓性蜂窝织炎的诊治报告[J]. 当代畜牧, 2008(8): 33.
- [2]孙维平. 犬蜂窝织炎的发病原因及治疗处理[J]. 环球宠物科技, 2008(2): 46-47.
- [3]春梅. 一例犬腿部蜂窝织炎的诊治[J]. 中国工作犬业, 2005(1): 32.
- [4]RUHIL M B, SPIESS B M. Treatment of orbital and phlegmon in dogs and cats[J]. Tierärztliche Praxis Volume, 2001, 23(4): 398-401.
- [5]KELLY HELIUM. Cellulitis in dogs[J]. Dog Care - Health, 2011: 22-28.
- [6]贺生中,卓国荣. 犬病临床诊疗实例解析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012: 185-193.

一例生产母牛亚硝酸盐中毒病例的诊治

杨 振, 郭小萍², 王传军³, 李豪杰^{4*}

(1. 新疆伊犁州昭苏县畜牧兽医发展中心, 新疆 昭苏 835600;

2. 新疆伊犁哈萨克自治州畜牧总站, 新疆 伊宁 835000;

3. 新疆创锦农牧业有限公司, 新疆 可克达拉 835000; 4. 伊犁职业技术学院, 新疆 伊宁 835000)

摘 要:牛出现亚硝酸盐中毒的原因,是由于过量采食含有亚硝酸盐的植物或潴积的污水而患高铁血红蛋白血症,进而引发一系列的中毒排异反应。该疾病具有发病急、病程短、死亡快的特征。本文对一起因饲喂腐败变质的烂心白菜而引起的生产母牛亚硝酸盐中毒的病例进行总结,该病例共有 7 头生产母牛中毒,其中 2 头牛因病程发生较快,未经救治便已死亡,其余 5 头接受治疗的生产母牛均在 5 d 内恢复正常,仅 1 头生产母牛因亚硝酸盐中毒而流产。现对其临床特征及治疗措施做一总结,并与同行交流探讨。

关键词:生产母牛;亚硝酸盐中毒;家庭农场;诊断;治疗

中图分类号:S858.23

文献标识码:C

文章编号:1003-7950(2024)06-0063-02

0 引言

亚硝酸盐中毒在本质上是一种由功能性障碍而导致的中毒性疾病。硝酸盐在硝化细菌的作用下转化为亚硝酸盐,产出的亚硝酸盐被胃壁吸收后,作用于红细胞的血红蛋白并发生氧化反应,进而生成大量的高铁血红蛋白,高铁血红蛋白与氧结合造成血红蛋白失去携带氧的功能,继而导致病畜组织、脏器缺氧,使病畜机体受损^[1]。对患病动物来说,硝酸盐属低毒,而亚硝酸盐属高毒。在临床上亚硝酸盐中毒的病例多数是由硝酸盐大量转化为亚硝酸盐而导致的^[2]。2023 年,新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州昭苏县各乡(镇)畜牧兽医站诊治的牛亚硝酸盐中毒病例共 11 例,其中 9 例是因夏季高温,牧草和饲料在室内储存不当所致,另外 2 例为草场春夏相交水草丰盈之时因青绿饲料采食不当所致。

1 发病情况

2023 年 7 月 12 日上午 11 时,新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州昭苏县察汗乌苏乡某家庭农场

饲养的 7 头生产母牛在初期出现了精神沉郁、卧地不动、呼吸略带急促、流涎、时有低吼的症状,随后陆续发生了口吐白沫、呼吸困难、眼球外凸、可视粘膜发绀、卧地不起或站立不稳等症状,见此状况该家庭农场负责人随即与昭苏县畜牧兽医发展中心取得联系,寻求到场救助治疗,接诊后,工作人员迅速到现场进行处理。

2 临床症状

2 头生产母牛死亡(病死牛均为 2016 年出生,年龄偏高,是消化系统较弱的生产母牛),其舌头外露,腹部膨大,眼、唇、舌等可视粘膜呈现黑紫色,口、鼻处均流出带血粘稠的泡沫样液体。其余 5 头生产母牛中,有 2 头症状较重,躺地后有抽搐和肌肉震颤现象发生,瘤胃膨大,四肢呈现划水样姿势,呼吸高度困难,流涎,心音高度亢奋、心率过快,瘤胃未听到蠕动音,体温偏低;另外 3 头症状较轻的生产母牛出现呼吸急促、流涎、呕吐症状,并有站立不稳、行走摇晃的共济失调状,可视粘膜呈淡紫色,心率偏高,瘤胃蠕动音较弱,体温较高。

收稿日期:2024-05-22

基金项目:新疆维吾尔自治区科技重大专项(2022A02001-1);新疆褐牛联合育种群体改良提升行动计划课题(2024XJHN-6)

作者简介:杨 振(1980-),大学本科,高级畜牧师,主要从事动物遗传育种与繁殖工作。E-mail: 27103405@qq.com

通信作者:李豪杰(2000-),大专,主要从事肉牛遗传育种与繁殖研究。E-mail: lhaojie1021@163.com

3 流行病学调查与诊断

经询问该家庭农场负责人得知,其自家菜地里种植的白菜多出现烂心(植物中常见的病害)的情况,人已无法食用,便将其饲喂给自家农场的牛只,但由于饲喂前是将白菜堆积在牛舍阴冷潮湿处的,饲喂时堆积的白菜已软烂出水,有腐败异味,饲喂3 h后牛只陆续出现排异反应。结合该农场负责人的口述和临床特征进行判断,初步确诊为亚硝酸盐中毒。

4 治疗措施

亚硝酸盐中毒的治疗措施多为解毒、排毒(催吐或泻下)、补液和兴奋神经中枢(强心)等。但此次中毒牛只均为生产母牛,除正常的对症治疗外,还采取了保胎和抗菌消炎等一系列的后续治疗措施。

初步确诊后,当场对中毒牛只静脉注射了0.5 mL/kg的特效解毒药美蓝(亚甲蓝)。同时,还静脉注射了40 mL维生素C、2 000 mL 25%的高渗葡萄糖溶液,并经口灌服2 000 mL 2%的高锰酸钾溶液,确保收到补液、强心和排毒效果。对呼吸高度困难的2头中毒牛只肌肉注射了20 mL尼可刹米,以确保其能正常呼吸。另外,为预防流产,对所有中毒牛只肌肉注射了黄体酮50 mL。此治疗方案为1次/天,连用3 d。治疗后的当天下午16时,5头中毒牛只病情均有明显好转,仅1头症状较为严重的生产母牛在治疗的第2 d夜晚流产,其余牛只均在5 d内恢复正常。

此外,为兴奋神经中枢可皮下注射肾上腺素2 mL,排毒时还可颈静脉放血500~1 000 mL,但因中毒牛群都为生产母牛,故未曾使用该治疗手段。

5 实验室诊断

为证实该牛群的中毒原因确系亚硝酸盐中毒,在治疗结束后对已经死亡的牛只进行了瘤胃内容物的采样,并对瘤胃液进行了联苯胺法的检测。在操作时取瘤胃液0.05 mL滴在滤纸上,后加10%的联苯胺溶液0.1 mL,再滴入10%醋酸溶液0.1 mL,充分融合后滤纸呈红棕色,表明了亚硝酸盐的存在,证

实了该群生产母牛为亚硝酸盐中毒。

6 预防措施

牛如果出现亚硝酸盐中毒,一般在1~5 h内病发,其病程短、死亡快,在家庭农场方式下饲养往往不能及时发现病情,因此,对于该病应以预防为主^[3]。在饲养管理方面,要科学地贮存青绿饲料和青贮饲料。在存放青绿饲料时应尽量摊开,防止在堆积闷热情况下饲料水分中的硝酸盐转化为亚硝酸盐,在进行饲喂时应合理搭配干草和精饲料的比例。对于青贮饲料,需特别注意高温季节,避免因雨水淋湿导致其腐败变质,如发现饲料变质,应予以丢弃;同时应使牛只饮用流动水,如无条件也要避免饮用粪池和垃圾附近的滞积污水^[4]。

7 小结

随着我国牛养殖业科学饲养管理技术的不断进步和养殖业规模化、集约化发展的日益成熟,规模化的现代牧场中牛亚硝酸盐中毒的事件极少发生,但近些年来,家庭式农场日益增加,家庭农场的负责人多为普通农牧民,缺乏动物养殖的专业知识和畜牧兽医的基础技能,动物一旦发生疾病,便会对该农场造成较大的经济损失。本文中该家庭农场发生的生产母牛中毒事件,其客观原因是夏季高温导致堆积的白菜发生化学反应产生大量的亚硝酸盐所致,但其根本原因还是该家庭农场负责人缺少一定的专业知识。因此,有必要加强对基层养殖从业者的职业技能培训,提高其饲养管理的水平,减少动物疾病的发生,促进畜牧业的稳定发展。

参考文献:

- [1]苏日娜,海棠,孙丽亚.牛亚硝酸盐中毒预防与治疗[J].畜牧兽医科学(电子版),2022(14):43-45.
- [2]杨方敏.牛常见疾病的发病特征及防治方法分析[J].中国畜牧业,2022(17):87-88.
- [3]李大龙.肉牛亚硝酸盐中毒的诊疗及预防[J].现代畜牧科技,2020(10):158+160.
- [4]陈治银.牛亚硝酸盐中毒的诊断与防治[J].畜牧兽医科技信息,2019(7):99-100.

2025 年全国畜牧兽医期刊征订目录

序号	期刊名称	邮发代号	刊期	年定价/元	联系人	电话	地址	邮编	E-mail
1	中国畜牧杂志	82-147	月刊	600.00	池艳伶	010-82893871	北京市海淀区圆明园西路2号中国科学院畜牧兽医研究所牧医6号楼	100193	chiyanling@boyar.cn
2	畜牧兽医学报	82-453	月刊	600.00	刘凌	010-62815987	北京市海淀区圆明园西路2号中国农业科学院北京畜牧兽医研究所	100193	xmsyxb@caas.cn
3	动物营养学报	80-591	月刊	1800.00	景正芳	010-62817823	北京市海淀区圆明园西路2号中国农业大学动科动医大楼153室编辑部	100193	yyxb@cau.edu.cn
4	中国家禽	28-87	月刊	216.00	汪杏平	0514-87200013	江苏省扬州市邗江区仓颉路58号	225125	zgjqzz@263.net
5	中国禽业导刊	28-153	月刊	240.00	汪杏平	0514-87200013	江苏省扬州市邗江区仓颉路58号	225125	qydk@263.net
6	中国畜牧兽医	2-215	月刊	600.00	白如丽	010-62811226	北京市海淀区圆明园西路2号中国农业科学院北京畜牧兽医研究所	100193	zgxsmy@caas.cn
7	畜牧与兽医	28-42	月刊	336.00	陈雯	025-84395701	江苏省南京市江北新区滨江大道666号南京农业大学行政楼A320	210095	muyizz@njau.edu.cn
8	中国兽药杂志	2-924	月刊	144.00	杨思琦	010-62103878	北京市海淀区中关村南大街8号	100081	zgsy@vip.163.com
9	河南畜牧兽医(上半月)	36-193	月刊	180.00	杨丽	0371-65778792	河南省郑州市经三路91号	450008	hnxsmygi@163.com
10	河南畜牧兽医(下半月)	36-352	月刊	180.00	杨丽	0371-65778792	河南省郑州市经三路91号	450008	hnxsmyseb@163.com
11	黑龙江畜牧兽医	14-28	半月刊	960.00	朱海虹	0451-51522883	黑龙江省哈尔滨市松北区创新三路800号国际农业科技创新中心13层1316房间黑龙江畜牧兽医编辑部	150023	hljxmsy@163.com
12	现代畜牧兽医	8-75	月刊	180.00	舒斐	024-23226552	辽宁省沈阳市皇姑区金山北路97号	110000	ggb23448255@163.com
13	饲料工业	8-163	半月刊	144.00	张雷	024-86391926	辽宁省沈阳市金沙江街16号6门	110036	747334055@qq.com
14	饲料研究	2-216	半月刊	672.00	吕婧儒	010-86399469	北京市右安门外东滨河路4号	100069	siliaoyanjiu@qq.com

序号	期刊名称	邮发代号	刊期	年定价/元	联系人	电话	地址	邮编	E-mail
15	饲料博览	14-184	双月刊	90.00	陈 瑶	0451-55190639	黑龙江省哈尔滨市香坊区东北农业大学内	150030	slbl@vip.163.com
16	经济动物学报	自办发行	双月刊	150.00	于 静	0431-84533130	吉林省长春市新城大街 2888 号吉林农业大学	130118	jjdwx@163.com
17	广东饲料	自办发行	月刊	120.00	周凤珍	020-37288820	广东省广州市天河区燕岭路 89 号燕侨大厦 2106 房	510500	gdfeed@vip.163.com
18	Journal of Animal Science and Biotechnology	自办发行	双月刊	600.00	刘 萍	010-62734403	北京市海淀区圆明园西路 2 号中国农业大学动物科技学院 154 室	100193	jasbeditor@gmail.com
19	中国兽医科学	54-33	月刊	180.00	张文举	0931-8342195 0931-8310086	甘肃省兰州市盐场堡徐家坪 1 号	730046	zgskx@zgskx.com
20	中国兽医杂志	2-137	月刊	300.00	黄长钦	010-62733040	北京市海淀区圆明园西路 2 号中国农大动物医学院	100193	vetzhi@cau.edu.cn
21	中国乳业	82-764	月刊	240.00	张爱华	010-82106274	北京市海淀区中关村南大街 12 号	100081	zhgry@caas.cn
22	中国猪业	80-493	双月刊	180.00	张爱华	010-82106274	北京市海淀区中关村南大街 12 号	100081	zhuye@caas.cn
23	中国牛业科学	52-113	双月刊	96.00	张 琪	029-87091423	陕西杨凌西北农林科技大学动物科技学院	712100	Huangn2002813 @ aliyun.com
24	动物医学进展	52-60	月刊	180.00	黄建文	029-87092574	陕西杨凌西北农林科技大学动物医学院	712100	djzyilan@263.net
25	家畜生态学报	52-112	月刊	360.00	陈小强	029-87091130	陕西杨凌西北农林科技大学动物科技学院	712100	jcs@x263.net
26	畜牧产业	82-612	月刊	180.00	黄 伟	010-62166260	北京市海淀区中关村南大街乙 12 号天作国际 B 座 1703	100081	xmcy@caaa.cn
27	畜牧与饲料科学	16-101	双月刊	90.00	赵俊利	0471-5294608	内蒙古呼和浩特市昭君路 22 号内蒙古农牧业科学院	010031	cnmxky@vip.163.com
28	内蒙古畜牧业(蒙古文)	16-50	双月刊	42.00	春 梅	0471-5259723	内蒙古呼和浩特市玉泉区昭君路 22 号内蒙古自治区农牧业科学院综合楼 703 室《内蒙古畜牧业(蒙古文)》编辑部	010030	nmgxmy@sohu.com
29	当代畜禽养殖业	16-49	双月刊	60.00	菅瑞珍	0471-5259377	内蒙古呼和浩特市玉泉区昭君路 22 号内蒙古自治区农牧业科学院	010031	nmgxmy2008 @ sina.com
30	四川畜牧兽医	62-43	月刊	180.00	何 军	028-85571780	四川省成都市武侯祠大街 4 号省农业农村厅内	610041	scxmsy@sina.com

序号	期刊名称	邮发代号	刊期	年定价/元	联系人	电话	地址	邮编	E-mail
31	中国动物检疫	24-112	月刊	240.00	倪志娟	0532-85622559	山东省青岛市南京路369号	266032	zgdwjy2016@cahec.cn
32	中国畜禽种业	80-222	月刊	420.00	户林其	010-82106255	北京市中关村南大街12号 中国农科院中国畜禽种业编辑部	100081	xqzy@caas.cn
33	家禽科学	24-146	月刊	120.00	孙凯	0531-66657933	山东省济南市历城区工业北路23788号	250100	jqkxzz@163.com
34	青海畜牧兽医杂志	56-10	双月刊	30.00	胡蓉	0971-5318387	青海省西宁市生物园区纬二路1号青海大学畜牧兽医科学院	810016	qhmxsyzz@163.com
35	草业学报	54-84	月刊	300.00	裴世芳	0931-8913494	甘肃省兰州市城关区兰州大学一分部	730020	cymb@lzu.edu.cn
36	草原与草坪	54-13	双月刊	60.00	靳奇峰	0931-7631885	甘肃省兰州市安宁区营门村1号甘肃农业大学	730070	cycp@gsau.edu.cn
37	贵州畜牧兽医	66-58	双月刊	96.00	刘辉	0851-85400593	贵州省贵阳市南明区小碧乡老里坡	550005	gzxmsy@163.com
38	浙江畜牧兽医	自办发行	双月刊	42.00	张金枝 曾卫东	0571-86971701	杭州市西湖区余杭塘路866号,浙江大学紫金港校区	310058	zjxmsy@zju.edu.cn
39	福建畜牧兽医	34-81	双月刊	48.00	谢新东	0591-87807454	福建省福州市鼓屏路183号	350003	fjxmsy@163.com
40	草业科学	54-51	月刊	240.00	张瑾	0931-8912486	甘肃省兰州市城关区嘉峪关西路768号	730020	cykx@lzu.edu.cn
41	中国预防兽医学报	14-70	月刊	180.00	彭永刚	0451-51051812	黑龙江省哈尔滨市香坊区哈平路678号	150069	zgyfsyxbhvri@vip.163.com
42	中国草食动物科学	54-57	双月刊	72.00	程胜利	0931-2115279	甘肃省兰州市七里河区硷沟沿335号	730050	xumuchj@163.com
43	中南农业科技	38-352	月刊	240.00	龙小玲	027-87389001	湖北省武汉市洪山区南湖瑶苑2号湖北省农科院农经所内	430064	znnykj@hbaas.com
44	养殖与饲料	38-381	月刊	240.00	汪长春	027-87287074	湖北省武汉市洪山区华中农业大学校内	430070	yzcl@mail.hzau.edu.cn
45	安徽畜牧兽医	自办发行	季刊	免费	王桂军	0551-62658681	安徽省合肥市徽州大道197号农业大厦1601室	230002	ahxmsyxh@163.com
46	今日畜牧兽医	18-339	月刊	96.00	付盈娇	13831198085	河北省石家庄市裕华区富强大街92号	050021	jrxmsy@126.com

序号	期刊名称	邮发代号	刊期	年定价/元	联系人	电话	地址	邮编	E-mail
47	北方牧业	18-323	半月刊	192.00	孙秀娟	13931175960	河北省石家庄市裕华区富强大街 92 号	050021	beifangmuye88@sohu.com
48	山东畜牧兽医	24-231	月刊	96.00	孙玲玉	0538-8242644	山东省泰安市山东农业大学(岱宗校区)文理大楼 1027 室	271018	sdxmsyzzh@163.com
49	中国奶牛	80-401	月刊	240.00	王 丽	010-62673764	北京海淀区圆明园西路 2 号 中国农科院北京畜牧兽医研究所牧医 3 号楼 206	100193	zgmm126@126.com
50	中国动物 传染病 学报	4-748	双月刊	240.00	郑海红	021-34293142	上海市闵行区紫月路 518 号 中国农业科学院上海兽医研究所	200241	bianjibu@shvri.ac.cn
51	中国动物保健	82-991	月刊	180.00	张小清	010-62899836	北京市海淀区永澄北路 2 号 院 1 号楼 1 层 1770 号	100193	zgsl@chinafeed.com.cn
52	现代畜牧科技	14-304	月刊	216.00	金 峰	0452-6116741	黑龙江省齐齐哈尔市龙沙区合意大街 2 号	161005	xdxmkj@126.com
53	中兽医医药杂志	54-55	双月刊	72.00	陆金萍	0931-2115280	甘肃省兰州市七里河区硷沟沿 335 号	730050	zsyzyyz@caas.cn
54	草食家畜	58-71	双月刊	72.00	杨 志	0991-3075315	新疆乌鲁木齐市经济技术开发区阿里山街 468 号新疆畜牧科学院	830011	caoshijiachu@sina.cn
55	今日养猪业	80-261	双月刊	90.00	赵秋菊	010-51503820	北京市海淀区曙光花园中路 9 号北京市农林科学院数据科学与农业经济研究所	100097	pigstoday2004@163.com
56	广西畜牧兽医	48-107	双月刊	30.00	罗 林	0771-3235650	广西南宁市秀灵路广西大学东校园	530005	gxsm@chinajournal.net.cn
57	中国兽医学报	12-105	月刊	240.00	李文红	0431-87836534	吉林省长春市西安大路 5333 号	130062	xbcjvs@jlu.edu.cn
58	当代畜牧	82-338	月刊	120.00	李建秋	010-82070129	北京市朝阳区德胜门外清河南镇洼里乡仓营 6 号北京奶牛中心	100192	tougao@bjddxm.com
59	畜禽业	62-184	月刊	192.00	邓成玲	028-86621815	四川省成都市大慈寺路 32 号	610016	xqyzs@163.com
60	畜牧兽医杂志	52-56	双月刊	120.00	潘新社	029-87092806 13619258910	陕西省杨陵区西农路 22 号 西北农林科技大学动物科技学院	712100	xmsy2806@163.com 369462022@qq.com
61	云南畜牧兽医	自办发行	双月刊	30.00	蒋文俊	0871-65017073	云南省昆明市盘龙区金殿青龙山云南省畜牧兽医科学院	650224	ynxmsy@188.com
62	粮食与饲料 工业	38-151	双月刊	60.00	梅 竹	027-87406138 027-50657966	湖北省武汉市卓刀泉南路 3 号	430079	gaojianfeng@yeah.net

序号	期刊名称	邮发代号	刊期	年定价/元	联系人	电话	地址	邮编	E-mail
63	畜牧兽医科技信息	14-48	月刊	180.00	朱明艳	0451-51051813	黑龙江省哈尔滨市香坊区哈平路 678 号中国农业科学院哈尔滨兽医研究所	150069	xmsykjxx@caas.cn
64	国外畜牧学-猪与禽	4-361	双月刊	120.00	王晶晶	021-62204554	上海市闵行区北翟路 2901 号	201106	shzyq2005@126.com
65	中国畜牧兽医报	1-155	周刊	150.00	章老师	010-84395170	北京市朝阳区惠新西街 15 号	100029	zgxmsyb@sina.com
66	养禽与禽病防治	46-9	月刊	60.00	林秋燕	020-85283636	广东省广州市天河区五山路 483 号华南农业大学兽医学院 23 号楼 210 室《养禽与禽病防治》编辑部	510642	scvm@21cn.net
67	湖南畜牧兽医	42-276	双月刊	60.00	文平	0731-84615356	湖南省长沙市芙蓉区长榔路 8 号湖南省畜牧兽医研究所内	410131	hiavs@163.com
68	广东畜牧兽医科技	自办发行	双月刊	90.00	邢亚琪	020-87576452	广东省广州市天河区五山大丰一街 1 号	510640	gdxmsykj@163.com
69	中国农业科学	2-138	半月刊	1440.00	林鉴非	010-82109808	北京市海淀区中关村南大街 12 号	100081	zgnykx@caas.cn
70	农业大数据学报	80-388	季刊	200.00	刘婷婷	010-82106275	北京市海淀区中关村南大街 12 号	100081	agbigdata@caas.cn
71	上海畜牧兽医通讯	自办发行	双月刊	90.00	郭佳宏	021-62206294	上海市闵行区北翟路 2901 号	201106	shxmsytx@163.com
72	中国畜牧业	82-855	半月刊	432.00	鹿红敏	010-57266581 17701135850	北京市朝阳区惠新东街 23 号	100029	myfaxing@126.com
73	中国饲料	82-554	半月刊	360.00	李明	13911067530 010-64640748	北京市海淀区天秀路 10 号中国农大国际创业园 2 号楼 5019	100193	851423028@qq.com
74	畜牧业环境	82-517	半月刊	960.00	唐湘方	010-62815864	北京市海淀区圆明园西路 2 号中国农业科学院北京畜牧兽医研究所	100193	tangxiangfang@caas.cn
75	黑龙江动物繁殖	14-264	双月刊	180.00	邵丽萍	0451-51522851	黑龙江省哈尔滨市松北区创新三路 800 号国际农业科技创新中心 13 层 1317 室	150023	hljdwfz010@163.com
76	南方农业学报	48-3	月刊	540.00	兰宗宝	0771-3243905	广西南宁市西乡塘区大学东路 174 号	530007	nfnxyb@163.com
77	吉林畜牧兽医	12-75	月刊	240.00	王莎莎	0431-86814700	吉林省长春市西安大路 4510 号吉林牧业大厦	130062	jlxmsy@163.com
78	中国草地学报	16-32	月刊	300.00	胡晓然	0471-4926907 4928361	内蒙古呼和浩特市乌兰察布东街 120 号中国农业科学院草原研究所	010010	zgcdxb@126.com

《青海畜牧兽医杂志》2024 年 1~6 期总目录

~ 试验研究 ~

围封对黄帚橐吾型退化草地植被群落特征的影响	王玉琴,张千山,王宏生,等(第 1 期)(1)
近红外光谱结合 SIMCA 算法对舍饲和放养牦牛的鉴别研究	刘文艳,项 洋,卞希慧,等(第 1 期)(8)
牦牛源腐败梭菌病的病原分离鉴定及生物学信息分析	李淑萍,韩生义,阿保地,等(第 1 期)(14)
青海省牦牛乳房炎致病菌分离鉴定及耐药性分析	高明艳,曹振民,屈海珠,等(第 1 期)(20)
八眉猪精液品质分析研究	李玉玲,马元梅,王 伟,等(第 1 期)(24)
不同灭鼠饵料对青海田鼠的防治效果评价	贺有龙,冶玉萍,罗雪云,等(第 1 期)(27)
三种疫苗对牦牛免疫血清抗体效价监测分析	章石楠,李生庆,石 田,等(第 1 期)(31)
基于无人机低空投饵技术的高原鼠兔防控效果研究	杨丽艳,贺有龙,罗雪云,等(第 1 期)(35)
高原地区海兰褐蛋鸡产蛋期自配复合预混料配方的筛选试验	张焕邦,李春花,樊世青,等(第 1 期)(43)
不同品种绵羊的细管冻精解冻质量检测分析	马元梅(第 1 期)(47)
青海省 2000—2020 年土地利用方式改变对植被覆盖的影响	邹小玉,白 蓉,孙 武,等(第 2 期)(1)
青海部分地区藏羊高效养殖场主要动物疫病的检测与分析	马凯茹,侯生珍,蔡其刚,等(第 2 期)(8)
一起羊巴氏杆菌与链球菌混合感染的实验室诊断	何 凯(第 2 期)(13)
平菇菌糠部分替代全株青贮玉米对育肥期肉用山羊生长性能、表观消化率及屠宰性能的影响	靳安红(第 2 期)(17)
柴达木牛精液品质分析	李玉玲,马元梅,张 楠(第 2 期)(24)
白牦牛舍饲育肥试验研究	段国山,段军红(第 2 期)(28)
嗜酸乳杆菌和艾叶提取物对肉鸡生长性能、屠宰性能及肉品质的影响	张 辉(第 2 期)(31)
不同饲料配方饲喂山谷型藏羊效果对比试验	孙 德,汪得君,张万元,等(第 2 期)(37)
邢台市某规模化奶牛场奶牛乳房炎流行病学调查及致病菌分离鉴定	闫增军,要甜甜,葛生虎(第 2 期)(40)
青海省牦牛种质资源及其保护利用现状分析	谢璐瑶,舒 适,付长其,等(第 3 期)(1)
重组猪干扰素 α 发酵纯化与抗病毒活性测定	陈红艳,施忠芬,胡媛媛,等(第 3 期)(10)
祁连山鸢尾属植物种质资源及开发利用现状调查	张 燕(第 3 期)(16)
赤狐肠道微生物的分离鉴定与药敏分析	董永刚,郑思思,王 优,等(第 3 期)(23)
万寿菊提取物对肉鸡的肉品质和抗氧化功能的影响	铃冠东(第 3 期)(29)
岔口驿马消化道寄生虫驱虫效果观 16 察试验	王福财,王 斌,杨如杰,等(第 3 期)(33)
气候变化和人类活动对柴达木盆地植被净初级生产力的影响	邹小玉,白 蓉,孙 武,等(第 4 期)(1)
酶法制备牦牛骨肽及抗氧化活性研究	林 青,吴海玥,胡 蓉,等(第 4 期)(7)
化学试剂处理对寒生羊茅和毛稈羊茅种子发芽的影响	余琰昊,秦 燕,梁万英,等(第 4 期)(11)
不同包装方式对牛排预制品的品质影响	郭娅慧,吴海玥,胡 蓉,等(第 4 期)(17)
青海省杂多县鼠疫菌病原学特征及流行病学分析	张晓璐,代瑞霞,熊浩明,等(第 4 期)(24)
普氏原羚与放牧绵羊的粪便细菌多样性差异研究	李生庆,郭文涛,胡国元,等(第 4 期)(28)
半软质枸杞牦牛奶酪加工工艺试验研究	胡 博,吴海玥,胡 蓉,等(第 4 期)(32)
贵德黑裘皮羊电刺激采精及精液品质分析研究	李明亮,马元梅,赵春川,等(第 4 期)(36)
中西医结合对奶牛乳房炎治疗效果的分析	铁英秀(第 4 期)(41)
高寒牧区肉羊同期发情技术应用影响因素分析试验	王福财,王 斌,杨如杰,等(第 4 期)(43)
青海不同地区高原型藏羊毛纤维品质分析	马玉红,马世科,孙 武,等(第 4 期)(48)
不同干制方式对牦牛杂预制产品品质的影响	吴海玥,胡 蓉,闫忠心(第 5 期)(1)
日粮中添加亚麻籽、裂殖壶藻粉对舍饲牦牛生产性状的影响	王登哲,王国文,彭 巍,等(第 5 期)(6)

玛多县藏羊标准化饲养管理技术的应用与效果分析	张玉海,马春兰,孙武,等(第 5 期)(11)
基于巨型住肉孢子虫 SPFH-SG 蛋白 ELISA 方法的建立	郭良婷,康明(第 5 期)(15)
鼠疫耶尔森菌脂多糖对小鼠脏器的影响	张丽,柏吉祥,张琪,等(第 5 期)(18)
三倍体虹鳟初级加工关键点技术研究	王英英,刘芳,孟玉琼(第 5 期)(22)
大通牦牛生产性能测定数据分析	蒋含晶,张楠(第 5 期)(27)
牦牛不同部位脂肪组织的形态结构观察	李瑞哲,马志杰,李文浩,等(第 5 期)(30)
基于无人机多源影像数据预测的高寒地区燕麦和豌豆混播生产性能综合评价	马晓涓,王维英,张晓娟,等(第 5 期)(33)
西宁市部分地区鸡沙门氏菌流行情况调查与分析	高明艳,葛生虎(第 6 期)(1)
不同蛋白水平饲料对牦牛肉品质及生产性能的影响	王梅松,董谭琴,项洋,等(第 6 期)(5)
2021—2023 年碧江区羊布鲁氏菌病的监测与分析	余海军,田新平,何永杰(第 6 期)(9)
高海拔地区不同品种公牛精液冻后质量对比试验	常永梅,杨桂梅,王伟(第 6 期)(13)
青海省主要农作物秸秆饲用品质综合性评价研究	魏希杰,彭丹,王伟,等(第 6 期)(15)
柴达木地区肉苁蓉仿野生栽培关键技术经验与交流	王劫,杨仕兵,张连东,等(第 6 期)(22)
在饲料中添加酸性蛋白酶对蛋鸡产蛋性能、蛋品质、抗氧化能力和免疫功能的影响	王大春(第 6 期)(25)
无人机撒播牧草种子实验验证报告	戴德荣(第 6 期)(29)

~ 调查报告 ~

汨罗市部分地区羊衣原体血清学调查与分析	张丹(第 1 期)(51)
青海省畜间布鲁氏菌病现状及防控思考	张立成,林元清,张总超(第 1 期)(54)
互助县畜间布病防控现状调查	梁玉璟,刘淑霞,王文勇(第 1 期)(57)
鼠疫菌培养基及培养条件的优化	冯建萍(第 1 期)(60)
信阳市部分地区羊巴贝斯虫感染情况调查与分析	费杰(第 2 期)(43)
铜仁市部分地区蛋鸡场抗生素与替抗产品使用现状调查与分析	杨祎祎(第 2 期)(45)
大通县南滩村肉牛产业发展现状及整村推进的调查分析	宋啟珠,卫世腾,韩生财(第 2 期)(49)
祁连山高寒牧区生态家庭羊场细菌病的流行特征调查	文亚洲,王喜军,杨雪梅,等(第 2 期)(51)
民和县寨子生猪屠宰场存在问题及思考	张海英,霍全胜,张富强(第 2 期)(54)
西宁市湟中区畜禽粪污资源化利用工作开展情况及粪污处理现状分析	郝广芬,王长新(第 3 期)(37)
青海省推进畜禽养殖废弃物资源化利用工作的探讨	李秀英,张立成,逯玉,等(第 4 期)(50)
贵南县畜间布鲁氏菌病防控现状	王小红,李春花,韩元,等(第 4 期)(53)
民和回族土族自治县“粮改饲”工程实施现状及完善措施	秦淑芳(第 4 期)(55)
非洲猪瘟病毒弱毒株感染流行病学调查分析	李秀英,张立成,逯玉,等(第 5 期)(60)
青海省畜禽种业发展现状及对策	谢秀梅,李梦怡(第 5 期)(62)
西宁市湟中区役畜养殖情况调查	方福红(第 5 期)(65)
大通回族土族自治县打造全省最大的活畜集散交易市场的可行性调查报告	马成林(第 5 期)(67)
关于民和县人畜共患病——布病感染者的调查分析	赵婧,李秀春(第 5 期)(70)
湟源县畜禽规模化养殖发展现状及建议	李国才,魏斌(第 6 期)(33)
基层动物疫病强制免疫“先打后补”实践与建议 ——以河南省平顶山市鲁山县为例	丰 纛,马利国(第 6 期)(35)
刚察县畜间包虫病防治效果调查	岳红(第 6 期)(39)
西吉县肉牛主要疫病检测与分析	蔺 蕙,王伟,王学义(第 6 期)(42)

~ 专论与综述 ~

关于青海省畜禽粪污资源化利用的思考	宋啟珠(第 1 期)(62)
-------------------------	----------------

冬虫夏草的本草考证	贺 辉,李秀璋,唐楚煜,等(第 1 期)(64)
我国布鲁氏菌病流行现状及检测方法研究进展	高明艳(第 2 期)(56)
畜禽养殖场的巡查要点及建议	杨明军,熊朝丽,陈浩林(第 2 期)(60)
藏羊高效养殖综合配套技术措施	李万顺,李秀英,张立成,等(第 2 期)(63)
禾豆混播草地生产力、土壤养分和根际微生物研究进展	李 菲,德科加,冯廷旭,等(第 3 期)(39)
益生菌发酵饲料应用的研究进展	卢博雨,姚有莉,姜洋洋,等(第 3 期)(48)
抗菌肽在猪病防控中的应用	梁玉璟(第 3 期)(53)
基于 VOSviewer 软件的关键词共现分析非常规饲料研究热点	张 朋,姚有莉,吴国芳,等(第 3 期)(55)
纤维降解菌及相关酶在秸秆饲料化中的应用研究进展	王永奔,姜洋洋,姚有莉,等(第 4 期)(58)
绵羊基因组遗传变异研究进展	乔国艳,秦鸿楠,李晓哲,等(第 4 期)(65)
基于 CiteSpace 对冬虫夏草寄生蝙蝠蛾的研究热点及趋势的可视化分析	肖梦君,何 敏,唐楚煜,等(第 5 期)(41)
根系分泌物与植物—土壤间互作机制的研究进展	安海涛,孙彩彩,董全民,等(第 5 期)(50)
绵羊生长性状的现状研究	才让周在,孙 武,金夏阳,等(第 6 期)(45)
浅谈生猪养殖环境	向永仙,麻燕明,邓运江,等(第 6 期)(49)

~ 经验交流 ~

猪疥螨病防治要点	李元香(第 1 期)(68)
一起鸡白痢的诊治体会	王吉成(第 1 期)(70)
浅谈猪链球菌病的防治	李元香(第 2 期)(66)
青藏高原秋冬季牦牛主要疫病防控技术措施	李万顺,李秀英,张立成,等(第 2 期)(68)
青海冬季牦牛的饲养管理	关凯文(第 2 期)(71)
猪脂肪发育影响因素研究进展	罗丹丹,张剑搏,王 磊,等(第 3 期)(61)
一例羊黑疫的诊断与防治	张 成,李秀萍,李生福,等(第 3 期)(69)
中西医结合治疗一例奶牛产后瘫痪并发瘤胃积食	谢寿军(第 3 期)(71)
青海省地方标准《有机牦牛生产技术规范》解析	孙 璐,崔占鸿,王 迅,等(第 4 期)(70)
祁连山牧区羊疫病防控策略初探	文亚洲,刘继刚,杨雪梅,等(第 6 期)(53)
如何区分 PSE 肉、注水肉及注胶肉	韩会丽(第 6 期)(56)

~ 牧医简报 ~

一例马匹料伤五攒痛的治疗	杨海珍,李生福(第 3 期)(60)
天峻县某羊场羊梭菌病的混合感染诊治	才旦卓玛,简莹娜,李秀萍,等(第 6 期)(58)
一例犬创伤继发急性蜂窝织炎的诊疗	范 莉,胡佩莹(第 6 期)(61)
一例生产母牛亚硝酸盐中毒病例的诊治	杨 振,郭小萍,王传军,等(第 6 期)(63)

~ 动态与信息 ~

西宁湟中	胡 蓉(封面)(第 1 期)
祁连风景	尹亚丽(封面)(第 2 期)
西宁风景	胡 蓉(封面)(第 3 期)
祁连草场	尹亚丽(封面)(第 4 期)
黄河源冬格措那湖	孙立军(封面)(第 5 期)
青海冬季	胡 蓉(封面)(第 6 期)
2025 年全国畜牧兽医期刊征订目录	(第 6 期)(65)
《青海畜牧兽医杂志》2024 年 1~6 期总目录	(第 6 期)(70)