

肉牛运输应激危害及动物福利化预防措施

王莉梅, 王晓冬, 王德宝, 郭天龙, 赛音巴雅尔, 翟 琇*

(内蒙古自治区农牧业科学院, 呼和浩特 010031)

摘 要:肉牛的运输福利是关乎内蒙古畜牧业发展的重要因素之一, 作为畜牧业大省, 内蒙古每年都进行大量的调运肉牛操作, 不规范的运输会引起动物发生应激反应, 进而使肉品质下降。因此在实际生产中应注重运输环节的动物福利问题。文章通过总结实践经验, 分析了内蒙古地区肉牛运输中存在的问题及其危害, 并提出了运输过程中的福利化预防措施, 以期改善肉牛运输福利提供参考。

关键词: 肉牛; 运输; 应激; 动物福利

中图分类号: S823.9⁺2

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2019)04-0059-04

随着人们日益增加的美好生活需要, 畜产品的需求量逐渐增大, 安全优质的畜产品已成为行业竞争力的保障。内蒙古自治区作为我国重要的绿色农畜产品加工基地, 随着社会经济的变化, 肉牛养殖逐渐由放牧养殖转向圈舍养殖。肉牛养殖形成了以科尔沁牛业为龙头, 包括通辽、赤峰、锡盟、兴安盟为主的中东部地区肉牛产业带。2018 年年末内蒙古牲畜存栏数 7 277.9 万头, 其中, 牛存栏 616.2 万头。全区肉类总产量 267.2 万 t, 其中, 牛肉产量 61.4 万 t, 增长 3.3%, 牛肉产量升至全国第二。由于我国异地育肥肉牛生产模式的存在, 因异地育肥、屠宰、种牛引进等原因的动物运输越来越普遍。不适当的运输过程会给动物造成强烈的应激, 国内、外每年因运输引起肉牛发病、致伤甚至死亡而造成的经济损失是巨大的。造成畜禽运输应激的因素比较多, 主要是心理上的紧张、忧伤、惊恐, 环境上的过热、过冷、噪音、通风不畅以及毒物刺激、机械创伤、急性感染等。近年来, 动物运输福利越来越受重视, 动物福利就是指动物的生存质量状态, 包括充足的食物饮水、良好的饲养环境、疫病的及时预防和治疗、适当的行为表达。提高畜禽福利就是更好地满足畜禽各方面的需要^[1]。在肉牛养殖业的发展中, 降低运输应激, 提高运输福利日益受到重视。

1 肉牛运输中存在的问题

内蒙古作为我国重要的肉牛生产育肥基地, 随着育种技术的不断进步, 先后培养出适合该区特有

的肉牛品种, 主要以科尔沁牛、西门塔尔牛和安格斯为主。运输是肉牛产业发展的一个重要组成部分, 造成运输应激的主要因素包括: 装卸、运输工具、驱赶、运输时间、运输工具、运输气候、禁食等, 内蒙古广阔的土地面积和独特的气候环境对肉牛运输环节的考验更加严峻。下面总结了该区肉牛运输中存在的几点问题。

1.1 肉牛运输从业人员的动物福利意识薄弱

肉牛在装卸车过程中, 很容易出现肉牛应激问题。在装卸时不恰当的操作会使肉牛出现不舒服现象, 其次出现强烈的抵触, 这些源于肉牛对通道、装卸台、地面, 以及工作人员的驱赶和肉牛之间的拥挤, 而这些应激源或其他复合应激因子引发的应激反应主要反映在动物心理上的恐惧^[1]。有经验的驱赶人员对肉牛应激的降低起到关键性的作用。其次是运输人员的福利意识薄弱, 现阶段好多运输从业人员均从利益最大化的角度去操作。不严谨的运输方式造成了由转弯、急刹等引起的强烈应激和生病。王建平的研究表明, 在运输过程中温和的操作或轻度的碰撞可使小牛的平均心率增加 7~10 次/min, 而粗暴的操作或剧烈的碰撞可使牛心率增加 30~48 次/min^[2]。

1.2 运输工具、驱赶工具有待进一步完善

我国肉牛的运输工具设计发展相比发达国家相对较薄弱, 笔者通过调研发现现阶段常规运输牛的车辆规格为 9.6 m×2.4 m×6 m, 可承载 31 000 kg 重量, 基本配备了运输车辆必须具备有的设施、设备,

收稿日期: 2019-04-03 修回日期: 2019-04-26

基金项目: 内蒙古人民政府专项“内蒙古农牧场动物福利”(2016-2020)

作者简介: 王莉梅(1990—), 女, 助理研究员, 主要从事农产品加工及贮藏和动物福利相关研究。

* 通讯作者: 翟琇(1963—), 男, 硕士, 研究员, 主要从事动物福利研究。

如牛的围栏、绳索、干草等,起到固定、防滑的作用,但存在问题是围栏与车身衔接处的防护设施有点缺失,牛只运输中在拐弯、急刹等紧急情况下易出现脚只踏空出车身的危险,易造成生理和心理上的应激。辛春艳^[3-4]等通过研发设计运输车量来降低肉牛运输应激,通过在车厢内加装百叶窗及排风扇、在车顶安装可自动伸缩的篷布、车厢底部垫有防滑性橡胶垫、根据肉牛大小适当调整车厢高度等技术措施,增加肉牛运输舒适度,降低了应激反应。

另一方面是对牛只在寒冷和酷暑长途运输中的受到的冷热应激的防护措施不够,内蒙古属半干湿的中温带季风气候,最重要的特点是昼夜温差大,一般可达 10℃左右,冬季冰天雪地,草原气候区历时达半年,平均温度为 -28℃左右。研究认为冷应激能引起动物的一系列症状^[5],在冷应激的状态下,机体的能量主要用于维持体温的恒定,导致机体的生长发育减缓^[6],新陈代谢减慢,机体各系统的活动性减弱。因此在严峻的气候条件下应对避免应激进行相应的防护措施。

李慧等人对内蒙古肉牛产业调研时发现内蒙古有效驱赶设备使用较少,较多使用尖锐的铁棍和木棍,这些驱赶工具前端多尖锐,易造成皮肤瘀伤,从而造成较强的应激^[7]。研究发现,如果用压缩空气棒来驱赶牛只,能减少胴体上的皮伤和减少带血肉现象^[8],应对牛只驱赶工具进行深入开发,以期减少对动物的应激。

2 运输应激的危害及其影响

肉牛运输过程中出现的应激反应,对肉牛的机体机能、免疫性能、生产性能和产品质量都有影响。不规范的肉牛运输将造成严重经济损失。运输造成的肉牛危害不是单一的,它将综合反映到肉牛机体的方方面面。

2.1 运输应激对血液性能的影响

血液是机体重要的内环境,直接参与机体物质代谢、能量代谢和复杂的生化过程^[9]。血液指标的变化可以灵敏地反映动物对应激时自身生理反应情况。马永生等通过将经过 180 km 运输的甘南牦牛选为实验动物,检验其血液主要生理生化指标在运输前后的变化。经过运输后的牦牛血液常规项目和生化指标均有所升高,其中 WBC 显著升高($P < 0.05$),GOT、GPT、CK 和 LDH 等 4 种血清酶活性极显著升高($P < 0.01$)^[9]。芦春莲等研究宰前运输应激对西门塔尔杂交牛血液理化指标及免疫机能的影响发现,运输后血清谷草转氨酶、肌酸激酶、乳酸脱氢酶、碱性磷酸酶水平均极显著提高($P < 0.01$),血

清葡萄糖、乳酸和血清皮质醇水平显著升高,血清 IgM、IgG、C - 反应蛋白和干扰素显著降低($P < 0.01$)^[10]。说明运输应激状态下,机体的能量代谢加强,特别是无氧酵解代谢过程,促进机体脂肪组织和蛋白质的分解代谢。

2.2 运输应激对生长性能的影响

动物在运输过程中,运输时间、距离、运输工具、气温、道路情况、驾驶技术、是否饲喂和饮水、动物品种和性别等因素均会影响生长性能。在运输过程中,牛只受到生理和心理双重的应激压力,为了应对外界的应激,调整相关因子进行抵抗,导致机体的代谢发生变化,需氧量增多,加快了代谢分解,消耗养分,机体将动员内源性营养素,从而降低其体重。李妍等通过相关研究表明,西门塔尔牛经过 36 h 运输后,试验组肉牛运输后体重相比运输前极显著降低($P < 0.01$),体重损失能达到 10.03%^[11]。D'Oliv-erina 等通过将内洛尔公牛采用陆运和水运 2 种方式运输 640 km,发现运输后内洛尔公牛体重降低了 10.11 kg^[12]。体重降低主要是运输途中饲料和饮水受到限制,加上应激发生时机体的能量消耗增加。

2.3 运输应激对产品质量的影响

保定、驱赶、装卸车、运输等对畜禽造成影响,导致畜禽能量损耗、离子损失、机体脱水等,影响到畜产品的品质。畜产品的检测指标有颜色、系水性、纹理和 pH 等,肉牛在运输中长期处于紧张状态,会产生较大的应激反应和过度的消耗糖原,导致黑干肉(dry firm dark, DFD)发生率的升高。芦春莲等对运输 12 h 和不运输处理西门塔尔牛的屠宰性能和肉品质进行测定时发现,运输组的屠宰率、净肉率、肌糖元极显著降低($P < 0.01$),而肌肉剪切力值、肌肉滴水损失、乳酸含量极显著升高($P < 0.01$),表明肉牛经 12 h 的宰前运输,其屠宰性能和肉品质降低了^[13]。Fernandez 等以荷斯坦犊牛为实验对象,分析了运输 11 h 后对肉品质的影响,表明 11 h 的运输降低了牛只活重、屠宰率、糖酵解能力,从而降低了 pH($P < 0.01$),长时间运输对肌肉蒸煮损失和滴水损失无显著影响($P > 0.01$),但极显著降低了肌肉嫩度($P < 0.01$)^[14]。

3 肉牛运输过程中的动物福利化预防措施

3.1 严格把控合理的运输时间和运输密度

运输时间的长短是造成应激的主要原因之一。连续运输牛的时间不宜超过 8 h,若超过 8 h,运输工具应装备饮水资源,运输时间超过 12 h,应停下来休息,并提供必要的饲料与饮水;此外,应对运输密度进行严格把控,推荐牛只的装载密度如表 1。

表 1 运输牛的装载密度

牛重量/kg	每只牛占用面积/m ²
50 ~ 110	0.3 ~ 0.4
110 ~ 200	0.4 ~ 0.7
200 ~ 325	0.7 ~ 0.95
325 ~ 550	0.96 ~ 1.30
550 ~ 770	1.30 ~ 1.60
> 770	> 1.6

3.2 加强从事运输相关人员的动物福利意识,实行许可证书制度

在欧洲,具备专业的许可资格证书的驾驶员才能从事超过 8 h 的长途运输家畜工作,我国目前对家畜运输的驾驶员尚无要求^[15]。应加强运输从业人员的职能培训,通过培训应全面了解牛的习性,获得较强的动物福利意识,做到肢体语言温和,操作适度,还要时刻注意是否有牛跌倒,特别是在上下高速公路口的螺旋道或崎岖的山路上,发现跌倒的牛要及时扶起以避免相互踩踏。

3.3 制定符合内蒙古实情的肉牛运输标准

目前我国包含运输相关的标准包括: T/CAS 238—2014《农场动物福利要求 肉牛》, SN/T 3774—2014《牛的饲养、运输、屠宰动物福利规范》。关于专项运输方面,安徽省 2006 年制定了 DB 34/T 604—2006《生猪调运技术规程》,而肉牛运输方面,在国家标准、行业标准和地方标准中均未见单独出台专项运输标准。加上内蒙古特有的气候条件,冷热应激对运输环节的考验更加严峻,制定符合该区实情的“动物福利要求下的肉牛调运技术规程”,可弥补区内该标准的空白,规范肉牛运输过程,为提高该区运输环节的规范化提供指导。

3.4 可适当辅助使用抗运输应激的药物

随着人们对运输应激重视度的提高,抗运输应激添加剂的研制引起了人们的高度关注。研究表明,在运输肉牛日粮中添加一定量的黄芪多糖,能减少呼吸道和消化道发病率,降低肉牛运输应激产生的危害^[16];连帅在研究 VC、VE、GABA、KHCO₃ 复合添加剂的抗应激效果时发现,抗应激添加剂可以缓解出栏肉牛由运输引起的应激^[17]。王晓娜等研究表明,饲喂 2 种抗应激添加剂(1 号为复合添加剂微胶囊,2 号为市场出售的微量元素预混料添加剂)可有效缓解试验肉牛因运输应激所导致的血清中 2 种激素(ACTH 和 Cor) 和 3 种细胞因子(IFN- γ 、IL-2、TNF- α) 的浓度变化,从而有利于机体稳态的维持,抗应激 1 号抵抗运输应激的效果优于抗应激 2

号^[18],可开发减缓应激的物质,从而能保证较好的运输状态。

4 小 结

当前我国肉牛产业正处于积极向上的良好发展势头,内蒙古作为我国优质牛肉的输出基地,肉牛运输需求较大,在运输过程中应充分重视动物福利规范化要求,不断加强福利化运输知识的培训、普及动物福利的内容和要求,制定符合于该区实情的专项肉牛调运规程,这对改善牛肉品质、保证食品安全、进而推动肉牛产业的快速发展,全面提升该区肉牛业的竞争力具有积极意义。

参考文献:

[1] 张国平,赵硕,阿丽玛,等. 肉羊运输应激及其危害[J]. 家畜生态学报,2017,38(12):83-86.

[2] 王建平. 降低牛运输应激反应八措施[J]. 河南农业,2003(5):23.

[3] 辛春艳,付浩,魏通,等. 肉牛专用运输车降低运输应激效果试验[J]. 中国牛业科学,2015,41(3):47-51.

[4] 付浩,魏通,黄静,等. 肉牛专用运输车运牛实验效果分析[J]. 中国牛业科学,2016,42(2):14-19,27.

[5] 周灿平,王伽伯,张学儒,等. 基于动物温度趋向行为学评价的黄连及其炮制品寒热药性差异研究[J]. 中国科学(C辑:生命科学),2009,39(7):669-676.

[6] 陈亚坤,郭冉,夏辉,等. 密度胁迫对凡纳滨对虾生长、水质因子及免疫力的影响[J]. 江苏农业科学. 2011,39(3):292-294.

[7] 李慧,王娜,朱春侠,等. 内蒙古肉牛运输的动物福利问题及对策分析[J]. 畜牧与饲料科学,2018,39(11):96-99.

[8] Correa J A, Torowy S, Devillers N, et al. Effects of different moving devices at loading on stress response and meat quality in pigs[J]. Journal of Animal Science, 2010, 88(12):4086-4093.

[9] 马永生,董艳娇,马雄,等. 运输应激对甘南牦牛血液生理生化指标的影响[J]. 畜牧兽医杂志,2016,35(5):20-22.

[10] 芦春莲,李妍,曹玉凤,等. 肉牛宰前运输应激对其血液理化指标及免疫机能的影响[J]. 中国兽医学报,2016,36(7):1173-1177.

[11] 李妍,高艳霞,许利民,等. 长途运输应激对西门塔尔牛体重、血液生化指标和细胞因子含量的影响[J]. 中国畜牧兽医,2018,45(5):1234-1240.

[12] D' Oliveira M C, Souza M I, Corrêa-Filho R A, et al. Effects of road transportation or droving on the weight and metabolism of young bulls [J]. Trop. Anim. Health Prod., 2014, 46(8):1447-1453.

[13] 芦春莲,曹玉凤,李建国,等. 宰前运输应激对肉牛屠宰性能和牛肉品质的影响[J]. 中国兽医学报,2015,35(12):2045-2048.

[14] Fernandez X, Monin G, Culioli J, et al. Effect of duration of feed withdrawal and transportation time on muscle characteristics and quality in Friesian-Holstein calves [J]. Journal of Animal Science, 1996, 74(7):1576-1583.

[15] 顾宪红. 长途运输与农场动物福利[M]. 北京:中国农业科学

- 技术出版社,2010;15-30.
- [16] 刘延鑫,孙宇,李业亮,等. 黄芪多糖缓解肉牛短途运输应激的效果研究[J]. 中国畜牧兽医,2017,44(1):87-93.
- [17] 连帅. 复合添加剂缓解出栏肉牛运输应激效果评价[D]. 大庆:黑龙江八一农垦大学,2015.
- [18] 王晓娜,李静,刘仰知,等. 抗应激添加剂对运输应激前后肉牛血清激素及细胞因子的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2018,49(2):214-219.

Harm of Beef Cattle Transportation Stress and Preventive Measures for Animal Welfare

WANG Li-mei, WANG Xiao-dong, WANG De-bao, GUO Tian-long, SAI Yin-bayar, ZHAI Xiu *

(Inner Mongolia Academy of Agricultural & Animal Husbandry Sciences, Hohhot 010031)

Abstract: Transportation welfare of beef cattle is one of the important factors related to the development of animal husbandry in Inner Mongolia. As a major province of animal husbandry, Inner Mongolia carries out a large number of transfers of beef cattle every year. Irregular transportation will trigger stress reaction of animals, and then affect the meat quality. Therefore, in actual production, we should pay attention to animal welfare in transportation. Based on the summary of practice and experience, this paper analyzes the problems and harms existing in beef cattle transportation in Inner Mongolia, and puts forward some preventive measures for welfare in the course of transportation, so as to provide reference for improving the transportation welfare of beef cattle.

Key words: beef cattle; transportation; stress; animal welfare

(上接第 9 页)

- [12] Li R, Zhang X M, Campana M G, et al. Paternal origins of Chinese cattle[J]. *Animal Genetics*, 2013, 44(4):446-449.
- [13] 侯佳雯,夏小婷,贾玉堂,等. 皖南牛 Y-STRs 与 Y-SNPs 遗传多样性研究[J]. 中国牛业科学,2018,44(1):30-32.
- [14] 李芳玉,夏小婷,贾玉堂,等. 大别山牛 Y-STRs 与 Y-SNPs 遗传多样性及父系起源研究[J]. 中国牛业科学,2018,44(2):4-6.
- [15] 李秀良,李芳玉,曹艳红,等. 澳洲牛 Y-SNPs 和 Y-STRs 遗传多样性及父系起源研究[J]. 中国牛业科学,2018,44(4):29-31.

Genetic Diversity of Y-SNPs and Y-STRs in Dianzhong Cattle

JIA Peng¹, WANG Kai-yue¹, QU Kai-xing², ZHANG Ji-cai²,
HUANG Bi-zhi², SU Xiang-sheng³, CHEN Hong¹, LEI Chu-zhao^{1*}

(1. College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Yunnan Academy of Grassland and Animal Science, Kunming 650212; 3. Shuangbai Center for Animal Disease Control and Prevention, Shuangbai, Yunnan 675100)

Abstract: [Objective] We explored the genetic structure and paternal origins of Y chromosome in Yunnan Dianzhong cattle to provide a scientific basis for the resource protection and utilization. [Methods] PCR amplification and fluorescence genotyping methods were used to detect the genetic diversity of Y-SNPs (*UTY19* and *ZFY10*) and Y-STRs (*INRA189* and *BM861*) in 27 Dianzhong cattle samples. [Results] All 27 Dianzhong samples belong to Y2 and Y3 haplogroup with frequencies of 22.22% and 77.78%, respectively. The Y chromosome haplotypes of Y2-90-158, Y3-88-156 and Y3-90-156 were identified in 27 Dianzhong cattle samples by combining Y-SNPs and Y-STRs genotyping data (Y-SNP-*INRA189*-*BM861*). The Y chromosome haplotype diversity was 0.5128 ± 0.0904 indicating high paternal genetic diversity in Dianzhong cattle. [Conclusions] Dianzhong cattle has high paternal genetic diversity and two paternal origins of *Bos taurus* Y2 and *Bos indicus* Y3, of which, *Bos indicus* Y3 is obviously predominant paternal origin.

Key words: Dianzhong cattle; Y-SNPs; Y-STRs; genetic diversity; paternal origin