

左春生,章平,吴海港,等. 热应激对夏南牛的危害和调控措施[J]. 江苏农业科学,2014,42(7):201-203.

热应激对夏南牛的危害和调控措施

左春生¹, 章平¹, 吴海港¹, 匡敏², 龙金凤²

(1. 信阳农林学院, 河南信阳 464000; 2. 河南省光山县动物卫生监督所, 河南光山 465450)

摘要:热应激对夏南牛的繁殖性能、生产性能和生理机能有很大危害。对通过营养和环境调控来缓解夏南牛热应激,提高夏南牛生产水平和经济效益的可行性方法进行了综述。

关键词:热应激;夏南牛;危害;控制

中图分类号: S858.23 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)07-0201-03

热应激(heat stress)是机体受到较严重的外界热环境刺激和自身的产热、散热失衡所引起的非特异性应答反应。外界环境包括环境温度、空气湿度、气流速度等,其中环境温度、空气湿度与动物的生活、生产性能有较高的相关性^[1]。夏季天气异常炎热,河南省驻马店市某夏南牛养殖场饲养员反映,持续的高温天气使各种年龄的夏南牛采食量快速下降,种母牛不发情或发情行为大幅减少,种公牛精子质量降低,母牛的受孕率下降,在热应激的牛群中出现妊娠早期胚胎死亡甚至流产现象,说明热应激对夏南牛的危害很大。

1 夏南牛热应激的症状及判断

夏南牛是以夏洛来牛为父本,南阳牛为母本,通过杂交创新、横交固定和自群繁育 3 个阶段,利用开放式育种方法培育而成的肉用牛新品种,其皮下脂肪较厚、汗腺也不发达、体内热量散发不快、不善于通过皮肤蒸发散热,因此非常不耐高温。在最适环境温度范围内,肉牛的产热和散热维持动态平衡,所以肉牛体温保持恒定,生长发育较快,抗病力很强,饲料报酬高。环境温度大于最适温度范围,肉牛的产热超过散热,就会通过增加呼吸蒸发和辐射散热来达到体温调节平衡。

收稿日期:2013-09-20

基金项目:河南省教育厅骨干教师基金(编号:2013GGJS-232)。

作者简介:左春生(1976—),男,河南信阳人,硕士,副教授,主要从事预防兽医方面的研究。E-mail:xyzuoos@126.com。

当肉牛处于热应激状态时,体温会升高,食欲不振,严重时出现食欲废绝、呼吸急促、狂躁不安、鼻镜发干症状;热应激严重的可导致肉牛精神沉郁、步态不稳、站立摇摆、眼结膜发紫,更严重的表现不能站立、肌肉震颤、口色发红、口腔流出白沫、心跳加速、全身大汗淋漓,个别表现异常兴奋。在炎夏,牛棚舍通风隔热情况不好时,就应该采取措施预防热应激,加大观察力度,一旦肉牛出现上述症状,立即采取有力的治疗措施以减少损失。

热应激由多个因素引起,其中主要因素是环境温度和湿度,可以作为判断热应激的指标^[2]。温湿指数(THI)可作为判断热应激的一个重要指标^[2-3],温湿指数的计算公式为:

$$THI = 0.72(T_d + T_w) + 40.6$$

式中: T_d 、 T_w 分别为干、湿球温度计读数,℃。

根据温湿指数值来判断热应激状态:当 $THI < 74$ 时为正常安全状态, THI 位于 $75 \sim 78$ 时为警戒状态, THI 位于 $79 \sim 83$ 时为危险状态, $THI > 84$ 时为紧急状态^[2,4]。

2 热应激对夏南牛的危害

2.1 热应激对夏南牛繁殖性能的危害

根据调查,夏季某夏南牛场的母牛发情率低,受胎率只有 10% 左右,甚至有 4% 左右的母牛发生子宫脱或阴道脱,表明热应激对夏南牛繁殖性能的影响特大。短期热应激影响子宫内膜分泌功能,降低胚胎的着床,抑制胚胎的发育,引起早期胚胎死亡。长期热应激导致母牛秋季繁殖力仍处于较低水

[9] Alfonso A, Geiger J O, Freixes C, et al. *Mycoplasma hyopneumoniae* and PRRSV elimination in a 1700 sow multi-site system[C]. IPVS Congress, 2004:174.

[10] Turner M, Dufresne L. A MEW program to eliminate PRRS, APP and *Mycoplasma hyopneumoniae*[C]. Proceedings of the 17th IPVS Congress. Iowa, 2002:119.

[11] Hammer J M. Production improvements in a three site production system by reducing clinical *Mycoplasma hyopneumoniae*[C]. Proceedings of the 18th IPVS Congress. Hamburg, Germany, 2004:231.

[12] Evans. Elimination of *Mycoplasma hyopneumoniae* and actinobacillus pleuropneumonia by "Swiss depopulation" combined with segregated medicated early weaning[C]//Nielsen J P, Jorsal S E. Proceedings of the 19th IPVS congress. Copenhagen, Denmark: Narayana Press, 2006:316.

[13] 李明, 王朝军, 李纪平, 等. SPF 小型猪培育和管理[J]. 实验动物科学与管理, 2005, 22(2):18-20.

[14] 冯志新, 张亚, 华利忠, 等. 猪鼻拭子样品采集及制备方法的标准化[J]. 中国农学通报, 2013, 29(5):17-20.

[15] 武昱焱, 靳蒙蒙, 白方方, 等. 猪肺炎支原体 P97 TaqMan-BHQ 荧光定量 PCR 检测方法的建立及应用[J]. 中国兽医科学, 2012, 42(12):1268-1272.

[16] Wallgren P, Sahlander P, Hassleback G, et al. Control of infections with *Mycoplasma hyopneumoniae* in swine herds by disrupting the chain of infection, disinfection of buildings and strategic medical treatment[J]. Journal of Veterinary Medicine: Series B, 1993, 40(3):157-169.

[17] 袁国华, 徐翠莲, 龚奎满. 自然分娩法培育健康猪群的探讨[J]. 浙江畜牧兽医, 1991(4):12-13.

平,主要表现为受胎率低、胎衣不下的发病率升高。

2.1.1 热应激对卵子的危害 最近几年的研究表明,卵母细胞的发育对温度比较敏感^[5]。热应激会阻碍卵泡选择并延长卵泡波的持续时间,从而降低其质量^[6]。热应激对卵母细胞的危害同样会影响胚胎的产生。美国学者研究发现,夏季卵母细胞的正常率及受精率均比冬季低^[7],表明了热应激干扰了卵细胞的发育,对其产生不良影响,从而使情期受胎率下降。

2.1.2 热应激对精子的危害 人们一直以来对母牛的热应激研究比较多,对公牛研究较少,近年来才意识到公牛的重要性,研究发现热应激可显著降低种公牛的精液品质和受精率^[8]。夏季高温对精液品质有显著的影响。由于热应激作用,在夏末秋初精液品质明显下降,死精数、畸形精子数增加;精子密度变稀,活力下降,顶体完整率是一年中最低水平。温度是影响精子发生的主要气象因子^[9]。通过研究气象因素对种公牛精液品质的影响发现,7—8 月高温期,精液的各种性状指标均呈下降趋势,且气温对这种下降起主要作用,可直接导致 9—10 月的精子活力从 0.59 左右下降到 0.51 甚至最低达 -0.52^[10]。据报道,8 月份高温环境下,活精子数、有完整顶体的活精子数为全年最低水平。同时,热应激可以使公牛生殖系统功能发生异常,使性腺分泌物的量及其所含组成成分发生变化,从而导致顶体完整性比率下降,畸形精子数量也增加^[11]。

2.1.3 热应激对夏南牛胚胎发育的危害 根据对夏南牛的观察,温度超过 25℃ 时,母牛食欲下降,采食量减少,当温度进一步升高时,采食量进一步下降,能量和基本营养严重缺乏,影响胚胎的着床和发育;到 35℃ 时,受胎率明显下降。李玉欣等有类似报道:春、秋两季情期母牛受胎率水平最高,最高可达 90.05%;夏季则显著下降,最低为 62%^[12]。热应激极不利于胚胎成活,尤其在妊娠前期(9~13 d)胚胎的着床期影响最大。在热应激环境下的青年母牛,其正常胚胎数低于 23%,生长等级胚胎数高于 25%,未受精卵数相似^[13]。

2.2 热应激对夏南牛生产性能的影响

在热应激情况下,夏南牛要减少饲料摄入来降低机体产热,维持机体热平衡。在相同营养的日粮中,其采食量减少,则营养摄入也相应减少,当摄入的营养不能满足夏南牛的生长需要时,则其生长缓慢或停止生长。如果热应激时间长,营养长期不平衡,夏南牛机体还会动用自身蛋白质、脂肪及碳水化合物来维持机体生命代谢需要,使机体出现负平衡而掉膘。

2.3 热应激对夏南牛生理机能的影响

2.3.1 热应激对夏南牛呼吸系统的危害 在高温环境下,夏南牛表现呼吸频率升高,通过增加肺通气量加快呼吸道蒸发散热。当温度过高时的热应激,夏南牛呼吸频率也会随之加快,机体呼吸碱中毒;当比较严重时,过强的呼吸通气会导致肺损伤,表现肺脏的充血,甚至因肺毛细血管网破裂而出血。因此,夏南牛在出现热应激时,呼吸系统功能会降低。

2.3.2 热应激对夏南牛消化系统危害 高温时,夏南牛消化功能的典型表现为食欲降低,采食量减少,严重的可诱发神经性厌食症。随着温度的升高,消化道蠕动减弱,从而延长了食糜在消化道停留时间,因饱感反射引起食欲降低。尽管夏南牛汗腺不发达,但较高的温度还是能引起牛大量流汗,体内氯

离子丢失,又因饮水增加使胃酸被稀释;同时消化酶类分泌减少;加上体表的血液循环大于深层组织血液循环,用于胃肠消化吸收的血液量少而能力下降,从而表现出食欲不佳,采食减少。如果热应激的发生时间长,由于交感-肾上腺髓质系统兴奋,胃肠等内脏血管收缩,血流量减少,胃肠黏膜缺血,可造成胃肠黏膜糜烂、溃疡、出血等损伤变化,严重影响夏南牛生长,甚至引起贫血、消瘦死亡。

2.3.3 热应激对夏南牛免疫系统的影响 热应激时,机体产生热休克蛋白。许多试验证明,热休克蛋白可以提高细胞对热以及其他有害因素的耐受性。热休克蛋白的产生常与机体产生热耐受损伤性刺激能力呈正相关^[14]。同时,热应激下,肾上腺分泌的皮质醇参与体液免疫,提高动物的耐受性和适应力^[2]。若长时间应激,则激素分泌过多,机体分解代谢大于合成代谢,体重下降。对于夏南牛来说,从表现上,可以发生热射病、呼吸性碱中毒以及因机体免疫力下降而造成的其他疫病。

3 缓解夏南牛热应激的措施

热应激是阻碍畜牧业发展的主要因素之一,也是提高反刍动物福利而需要解决的问题之一。实际生产中,可以通过营养和环境方面的调控来缓解反刍动物的热应激,提高生产效益。

3.1 加强营养调控,合理调整饲料配方

热应激条件下,采食量下降是影响夏南牛生长速度和生产性能的重要因素之一。因此必须重新制定饲养标准,通过增加营养深度,适当提高精粗饲料添加比例,从而改善机体对饲料的消化吸收能力,以满足热应激时机体正常生理要求和生长发育需要。

3.1.1 提高饲料中的能量浓度 适当提高日粮中的能量、改变能量的添加形式,有利于缓解夏南牛的热应激。Heemstra 等研究指出,对在热应激环境的肉牛日粮中添加脂肪和限制能量饲料的使用,能够增加料重比和降低热负荷^[15]。由于过瘤胃脂肪一般不参加瘤胃发酵,能提高能量密度,大部分可以直接用于肉牛生产,又不会使体热增加,因此可以把热应激降到最低限度。现在国外普遍使用脂肪钙作为饲料成分,因其不受瘤胃内微生物的影响,且在小肠内以脂肪酸和钙离子形式存在,较易被机体吸收。

3.1.2 适当提高日粮蛋白质水平 热应激状态下,由于采食量下降,家畜体内氮呈现负平衡。加强夏南牛日粮中蛋白质比例,使蛋白质浓度比正常水平提高 1%~2%^[16]。例如动物在应激状态下可产生热休克蛋白来保护机体,热休克蛋白是谷氨酰胺诱导产生,因而添加谷氨酰胺有助于增强机体对刺激的抵抗能力。蛋白质浓度高低对热应激的调控效果还需进一步试验研究和探讨。

3.1.3 适当提高维生素和矿物质的用量 由于天热,夏南牛的采食量下降,各种营养成分不能满足生长需要,体内维生素和微量元素自然也很缺乏。然而各种维生素和矿物质对体内代谢有重要影响,例如维生素 E、维生素 C 具有抗氧化作用;B 族维生素对 3 大有机物代谢起着调节作用,且部分 B 族维生素作为酶促反应的辅助因子,能降低热应激造成的不良影响等;矿物质如 NaHCO_3 、 KHCO_3 、 KCl 等会影响血液电解质和酸碱的

平衡失调。增加日粮中或者饮水中电解多维和矿物质的含量,可以维持动物体内环境的稳定,并调节机体内的离子平衡。

3.2 加强管理,改善环境条件

3.2.1 减少热辐射对夏南牛的危害 夏季热辐射主要是太阳直射及看不见的红外线辐射。鉴于此,可在牛舍顶棚加入隔热层,或在前后墙增加 1 个纵向通风机,或加装一些大功率电风扇,加速空气的流动来达到降温目的。同时牛舍窗户要常开,加强空气对流,加快散热。在牛场周围种植大叶子杨树等高大乔木,改善场区小气候,必要时在运动场挂上遮阳网或搭遮阳棚,种上丝瓜或铺上干草树枝,减少太阳的热辐射和红外线辐射。

3.2.2 降低饲养密度,搞好环境卫生 夏季天热,降低饲养密度,提高每头牛的占地面积,增加牛的活动范围,有利于夏南牛的散热。同时保持好牛舍和运动场的卫生,及时清理粪便和污物,并做好蚊蝇的捕灭工作,减少疾病的发生和传播,降低夏南牛抵抗力的消耗,保持体力对抗热应激。

3.2.3 合理利用水资源 炎炎盛夏,一定要保证夏南牛的洁净和充足的饮水,最好是深井冷水自由饮用。如果采用水箱供水或水塔供水,一定要防止受到太阳的暴晒导致饮水变成热水,保证牛饮用的一直是清凉的饮水,从而让牛感觉清新凉爽。同时,也可以用深井冷水给牛舍装 2 个帘,尽量保持舍内凉快。

3.2.4 合理的饲喂方式 Davis 等研究表明,在热应激状态下,限制饲喂的肉牛的平均日增重、平均每天干物质摄入量 and 料重比显著低于自由采食组^[17],因此夏南牛作为肉用牛品种,也可采用自由采食的方式。高温季节喂料时,一般宜在清晨和晚上气温较低时进行,尽量避开正午高温时间。有条件的可以湿拌料喂,但须监督牛采食,免得吃剩浪费,以及防止食物酸败引起牛胃肠疾病。

3.3 热应激添加剂的应用

在饮水中加入 NaHCO_3 ,可以缓解机体的酸碱平衡,使瘤胃保持最适的 pH 值。铬可使热应激动物降低应激程度^[18],因此在饲料中常添加有机铬,如酵母铬或烟酸铬等,可提高饲料报酬。中草药中含有许多微量养分和免疫因子,可以提高饲料转化率,增强抗病力,缓解热应激给动物带来的负面作用^[19]。中草药添加剂是一种纯天然的制剂,应用于夏南牛的生产不会给肉产品造成有害残留,能有效解决西药在使用过程中所出现的药物残留问题,但目前应用不广泛,需进一步研究。

4 结论与讨论

在国外,肉牛生产发展快,抗热应激方面的研究取得了一定的成果,而国内规模化养殖场不是很多,时间也不是很长,研究成果尚不多见,与国外相比还有一定的差距。炎炎夏季,夏南牛会受热应激的影响,控制好热应激是必要的。营养和环境调控措施可提高夏南牛的舒适程度,降低高温环境对其造成的伤害,也可提高产品数量和质量,增加经济效益。但热

应激对免疫系统的影响结果,还没有定论,有待进一步试验完善。目前中草药在肉牛抗热应激方面的研究还很少,因此还需进一步加大用中草药添加剂抗热应激的应用研究。深入了解热应激的发生机制,全方位地找到缓解和控制措施,对提高夏南牛夏季生产和经济效益有着重要的作用。

参考文献:

- [1] 张峰,王学清,李魁英,等. 热应激下奶牛体温、呼吸频率与环境温湿度指数的相关性研究[J]. 饲料工业,2010,31(13):24-25.
- [2] 孙志民. 肉牛热应激与综合防治措施[J]. 吉林畜牧兽医,2008,29(8):39-40,42.
- [3] 覃智斌,左福元. 肉牛热应激研究进展[J]. 现代畜牧兽医,2007(9):52-54.
- [4] Davis S, Mader T. Adjustments for wind speed and solar radiation to temperature-humidity index[J]. Nebraska Beef Cattle Report, 2003:49-51.
- [5] Rutledge J J, Monson R L, Northey D L, et al. Seasonality of cattle embryo production in a temperate region[J]. Theriogenology, 1999, 51(1):330.
- [6] Roth Z, Meidan R, Shaham-Albalancy A, et al. Delayed effect of heat stress on steroid production in medium-sized and preovulatory bovine follicles[J]. Reproduction, 2001, 121(5):745-751.
- [7] Rocha A, Randel R D, Broussard J R, et al. High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in *Bos taurus* but not in *Bos indicus* cows[J]. Theriogenology, 1998, 49(3):657-665.
- [8] 田允波. 热应激对种公牛精液品质的影响[J]. 中国畜牧兽医, 2003, 30(3):32-34.
- [9] 李俊杰,桑润滋,田树军. 热应激对种公牛精液品质的影响及机理的研究进展[J]. 草食家畜, 2000(4):26-28.
- [10] 杨殿军,王力波,陈忠孝,等. 气象因素对种公牛精液品质的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 1989(2):9-12.
- [11] 陈燕红,张拴林,高海波. 热应激对种公牛繁殖性能的影响及应对措施[J]. 饲料博览, 2007(4):14-17.
- [12] 李玉欣,张忠诚. 气候因子对母猪繁殖性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 1996(1):31-32.
- [13] 吴结革,霍淑娟,茆达干. 热应激对动物生殖机能的影响及其防止措施[J]. 金陵科技学院学报, 2006, 22(3):99-103.
- [14] 王新华. 家畜病理学[M]. 四川:四川科学技术出版, 2003.
- [15] Heemstra J, Scott T, Mader T, et al. Fat addition and restricted feeding of corn gluten feed diets for cattle exposed to environmental stress[J]. Nebraska Beef Cattle Report, 1999:34-37.
- [16] 颜金财. 热应激对肉牛的危害及综合防控措施探讨[J]. 科技致富向导, 2011(1):143.
- [17] Davis S, Mader T L, Cerkoney W. Effects of feeding regimen on performance, behavior and body temperature of feedlot steers[J]. Nebraska Beef Cattle Report, 2001:69-73.
- [18] 郭玉华,赵健亚,周为琴. 铬的营养研究进展[J]. 中国饲料, 2004(11):29-30.
- [19] 金兰梅,伍清林,方光远. 中草药饲料添加剂在奶牛生产中的应用[J]. 中国饲料, 2006(18):37-39.