

热应激对家禽生产性能及生理功能的影响

何宗亮¹ 杨 硕² 郝正林¹ 匡 伟¹ 姚 远¹ 王润之¹

1.南京市畜牧家禽科学研究所,南京 210036;2.南京桂花鸭(集团)有限公司,南京 211161

摘要 热应激在很大程度上影响家禽的生产,由于家禽全身覆盖羽毛和缺乏汗腺导致散热有限,热应激发生后为了减少代谢热的产生,生理性的引起采食量下降,生长速度减慢,饲料利用率降低,从而导致生产性能和免疫功能的下降和死亡率的增加。本文阐述了热应激对家禽生产性能和生理功能的影响以及抗热应激的研究。

关键词 家禽;热应激;生产性能;生理功能

家禽正常生产性能的发挥,环境因素的作用不可低估,除了日粮营养水平外,饲养环境或运输过程中的热应激对家禽的生产性能和生理功能都有很大的影响。家禽的热应激是对其生理不利的周围热环境产生的非特异性应答反应的总和,常伴随生理和行为上的一些变化,如出现采食量下降,饲料效率低,生长速度降低,抗病力下降,生产性能下降,甚至出现喘气、休克和死亡等现象,是制约家禽集约化生产的一个重要因素,特别是在夏季高温季节,高密度的集约化养殖使家禽随时都有可能发生热应激反应。家禽热应激研究及防治措施一直是行业从业者关注的热点。

家禽是恒温动物,体温的恒定是由位于下丘脑的体温调节中枢控制,其羽毛、脂肪、组织等对体温的调节也有一定的作用,当环境温度持续超过其舒适区的上限时,即发生热应激。研究表明,产蛋鸡温度舒适区为 13~27℃,最大饲料效率的环境温度为 24~27℃,肉鸡最大增长速度的环境温度为 10~22℃,最佳饲料利用效率环境温度为 27℃。肉鸡的育种趋向于生长速度快、体型大,导致在高温季节肉鸡自身代谢产生的大量热量和周围环境的热量不易散去成为肉鸡生产的隐患;在高温季节,密集饲养的集约化鸡群中如果通风和降温措施

控制不当,很容易造成整群鸡的热应激,导致性能下降。

1 热应激对家禽生产性能的影响

热应激的问题一直困扰着家禽业的生产,热应激能降低家禽的采食量、降低饲料利用率和饲料报酬,同时也影响饲料中微量元素的吸收,适宜的温度环境才能保证鸡生产性能的发挥^[1]。随着温度升高,肉禽生长速度和蛋禽的产蛋量逐渐下降。热应激影响家禽繁殖性能除了降低产蛋量和蛋重外,还影响蛋壳的质量和厚度,Mashaly 等^[2]用 180 只 31 周龄的产蛋高峰期的蛋鸡研究热应激对蛋鸡繁殖性能的影响,通过测定产蛋量、蛋重和蛋壳厚度等指标,发现热应激对蛋鸡的繁殖性能的负面较大。热应激不仅降低了母禽的繁殖性能,同样也使公禽的繁殖能力下降,Karaca 等^[3]研究了热应激对肉鸡精液品质的影响,结果显示热应激后的精液质量指标下降,受精率下降,精液中 Ca²⁺、Na⁺ 和 Cl⁻ 的浓度和精子细胞内的离子浓度下降,表明热应激可能是通过降低精液和精子细胞中的离子浓度来影响受精率。

在热应激的条件下,肉禽的屠宰率和肌肉品质等都有一定程度的下降,不管是屠宰前的热应激或

收稿日期:2018-01-12

基金项目:国家水禽产业技术体系(CARS-43-32);江苏省农业三新工程项目(SXGC[2017]018)

何宗亮,男,1984年生,硕士,高级畜牧师。

长期饲养过程的热应激都影响家禽肉的产量和肉质, Aksit 等^[4]通过测量肉鸡胸肌的 pH 值、水分、蛋白、灰分以及糖原等物质的含量, 研究了高温对肉鸡肉质的影响, 结果表明高温条件使鸡的肉质下降明显。日粮的蛋白利用率也受到热应激的影响, 氨基酸配比和热应激时间都能影响日粮蛋白的利用, Gonzalez-Esquerre 等^[5]选用 308 只罗斯肉鸡, 研究了精氨酸: 赖氨酸、蛋氨酸源以及热应激时间对肉鸡生长和屠体蛋白的增长影响, 表明了精氨酸: 赖氨酸、蛋氨酸源以及热应激时间都能使日粮蛋白的利用率下降。

2 热应激对家禽生理功能的影响

家禽全身覆盖羽毛和汗腺不发达, 在寒冷的环境中具有保温的作用, 但是在环境温度较高的情况下, 散热主要靠呼吸, 表现为采食量下降, 活动量减少, 翅膀下垂, 张口呼吸, 呼吸频率提高, 饮水量增加等行为, 影响家禽自身的新陈代谢和生理生化机能。

热应激能使家禽的免疫功能下降, 免疫机能受抑制, 提高对疾病的易感性。Mashaly 等^[2]用 180 只 31 周龄的产蛋高峰期的蛋鸡研究热应激对鸡免疫功能的影响, 通过测定 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞的活性, 发现热应激对鸡的免疫细胞的活性有抑制作用, 从而使鸡对疾病的免疫功能有抑制作用。热应激对家禽的血液生化指标产生较大的影响, 傅玲玉等^[6]用放射免疫分析法, 研究了 420~450 日龄星杂 579 母鸡在高温环境下血液生化指标及激素的变化, 结果表明在高温情况下, 血清肌酸磷酸激酶的活性、血钠和血浆醛固酮的含量分别升高 220.1%、18.6% 和 46.1%, 而血糖、血脂、总蛋白、血钙、血浆皮质醇和雌二醇的含量分别降低 60%、41.9%、24.8%、40.2%、27.7% 和 63.5%, 这些影响可能与食欲减退、采食量和饲料利用率下降有关。热应激使鸡的体温升高, 喘气(呼吸频率增加), 血液 pH 值升高, 异嗜白细胞与淋巴细胞的比例增加, 降低了血液中 Na、K、 $p\text{CO}_2$ 和 HCO_3^- 水平, 表现出呼吸性碱中毒, 热应激后血液葡萄糖的增加和血色素的降低^[7]。蒋明英等^[8]将产蛋鸡鸡舍室温从 22℃ 逐渐升高到 35℃ 后, 血浆孕酮变化表现先升后降, 血浆 LH 开始下降, 与产蛋率变化一致, 同时热应激后鸡的下丘脑提取液(含有 GnRH)对离体垂体前叶细胞 LH 分泌

的刺激效果显著减弱, 提示高温可能危及下丘脑的功能。

不同用途的家禽对热应激的效应有差异, Mujahid 等^[9]通过测定鸡在热应激的环境下肌肉线粒体中超氧阴离子产物, 发现在热应激条件下, 肉用鸡的肌肉线粒体的超氧阴离子产物显著增加, 从而热诱导增加肠和肌肉的温度致使体重下降, 而蛋用鸡却没有发现超氧阴离子产物显著增加、肠和肌肉的温度增加的情况, 这在线粒体超氧阴离子产物的水平上说明了肉用和蛋用鸡在热应激条件下有不同的生理反应。

3 抗应激的研究

热应激蛋白(HSP)在家禽应激过程中起到了非常重要的分子调控作用, 其中热应激蛋白 70(HSP70)家族由于在应激反应中的敏感性和各种特殊作用, 成为家禽热应激研究的热点。当家禽进入热应激状态时, 机体通过对 HSP70 mRNA 的优先翻译和增强其稳定性等调控机制的变化以适应环境需要。Liew 等^[10]研究了早期限饲和高温条件下肉鸡 HSP70 的表达和抗鸡传染性法氏囊病的情况, 通过测定死亡率、抗体浓度、HSP70 密度等指标, 表明 HSP70 的表达有利于肉鸡抗热应激和抗鸡传染性法氏囊病的发生。

日粮中微量元素能缓解家禽热应激效应, Bartlett 等^[11]用 144 只 1 日龄的雄性肉鸡研究了在热应激的情况下, 日粮不同锌水平对肉鸡生产性能和免疫能力的影响, 通过测定生长性能、淋巴器官的重量、抗体反应、细胞免疫反应、血浆和胫骨锌含量等指标, 结果显示锌对家禽生长性能并没有大的影响, 但日粮的锌水平能够提高肉鸡的免疫反应。热应激能够扰乱家禽钙的吸收, 影响蛋壳质量和繁殖性能, 同时也影响了激素的合成和产蛋量, Hansen 等^[12]研究了用外源雌激素或日粮中添加维生素 D_3 的方法对热应激蛋鸡体内钙平衡和生殖生理的影响, 结果表明用外源雌激素和维生素 D_3 在一定程度上能有效地减轻热应激效应。陈希萍等^[13]研究了 10 周龄金定蛋鸭在高温环境下(29~35℃)日粮中分别添加酵母硒对笼养育成蛋鸭(10~16 周龄)生长性能和部分血液生化指标的影响, 结果表明在日粮中添加 0.15 mg/kg 的硒(以酵母硒的形式)可明显改善笼养育成蛋鸭的生长性能, 保护肝脏功能, 提

高育成鸭血清总胆固醇含量。

日粮中维生素能缓解家禽热应激效应, Lin 等^[14]通过测定血清抗体的浓度、采食量、产蛋量、蛋重和饲料利用率等指标, 研究了热应激蛋鸡日粮中添加维生素 A 对产蛋性能和免疫能力的影响, 结果显示日粮中添加维生素 A 能够增加采食量, 提高生产性能, 高维生素 A 含量能够提高蛋鸡免疫能力, 缓解热应激效应。维生素 E 有保护细胞膜防止氧化的作用, 高水平的维生素 E 可以减缓热应激反应, 而维生素 C 不足也使家禽在应激过程中免疫力下降, 死亡率升高。Puthongsiriporn 等^[15]研究了日粮中添加维生素 E 对热应激蛋鸡的生产性能、淋巴细胞的增殖和氧化抑制作用的影响, 试验表明日粮中添加 65 IU/kg 的维生素 E 能够提高热应激蛋鸡的生产性能, 诱导淋巴细胞的增殖和抗氧化作用, 同时也研究了饮水中添加 1 000 mg/kg 维生素 C 对维生素 E 有协同作用。陈希萍等^[16]研究了高温环境下(29 ~ 35 ℃) 日粮中添加维生素 E 对金定鸭生长性能及血液生化指标的影响, 结果表明在日粮中添加 220 mg/kg 的维生素 E 可明显改善笼养育成蛋鸭的生长性能, 保护肝脏功能, 促进免疫器官和生殖器官的发育。

4 小 结

随着家禽生产现代化和规模化程度的提升, 因高温而引起的热应激给家禽行业带来的经济损失不容忽视。热应激对家禽生产性能和生理生化功能有很大的负面影响, 在家禽生产过程中, 需要通过改善饲养环境、加强饲养管理和添加抗热应激物等方法措施, 以减缓热应激效应, 降低死亡率, 提高禽肉品质, 确保生产性能充分发挥, 增加养殖效益。

参 考 文 献

- [1] PERSIA M E, PARSONS C M, KOELKEBECK K W. Interrelationship between environmental temperature and dietary nonphosphate phosphorus in chicks [J]. *Poultry Science*, 2003, 82 (10): 1616-1623.
- [2] MASHALY M M, HENDRICKS G L, KALAMA M A, et al. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens [J]. *Poultry Science*, 2004, 83 (6): 889-894.
- [3] KARACA A G, PARKER H M, YEATMAN J B, et al. Role of seminal plasma in heat stress infertility of broiler breeder males [J]. *Poultry Science*, 2002, 81 (12): 1904-1909.
- [4] AKSIT M, YALCIN S, OZKAN S, et al. Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers [J]. *Poultry Science*, 2006, 85 (11): 1867-1874.
- [5] GONZALEZESQUERRA R, LEESON S. Effect of arginine:lysine ratios and source of methionine on growth and body protein accretion in acutely and chronically heat-stressed broilers [J]. *Poultry Science*, 2006, 85 (9): 1594.
- [6] 傅玲玉, 周庆堂, 章怀云, 等. 高温对产蛋鸡的血液生化反应 [J]. *中国畜牧杂志*, 1998 (6): 11-14.
- [7] BORGES S A, FISCHER D S A V, MAJORKA A, et al. Physiological responses of broiler chickens to heat stress and dietary electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, milliequivalents per kilogram) [J]. *Poultry Science*, 2004, 83 (9): 1551-1558.
- [8] 蒋明英, 汪琳仙, 王新谋. 高温环境对蛋鸡生产性能影响机理的研究——下丘脑-垂体-性腺某些激素分泌的变化 [J]. *中国畜牧杂志*, 1994, 30 (4): 6-8.
- [9] MUJAHID A, YOSHIKI Y, AKIBA Y, et al. Superoxide radical production in chicken skeletal muscle induced by acute heat stress [J]. *Poultry Science*, 2005, 84 (2): 307-314.
- [10] LIEW P K, ZULKIFLI I, HAIR-BEJO M, et al. Effects of early age feed restriction and heat conditioning on heat shock protein 70 expression, resistance to infectious bursal disease, and growth in male broiler chickens subjected to heat stress [J]. *Poultry Science*, 2003, 82 (12): 1879-1885.
- [11] BARTLETT J R, SMITH M O. Effects of different levels of zinc on the performance and immunocompetence of broilers under heat stress [J]. *Poultry Science*, 2003, 82 (10): 1580-1588.
- [12] HANSEN K K, BECK M M, SCHEIDELER S E, et al. Exogenous estrogen boosts circulating estradiol concentrations and calcium uptake by duodenal tissue in heat-stressed hens [J]. *Poultry Science*, 2004, 83 (6): 895-900.
- [13] 陈希萍, 王晔, 景栋林, 等. 酵母硒对高温环境下笼养育成蛋鸭生长性能和部分血液生化指标的影响 [J]. *中国畜牧兽医*, 2017, 44 (11): 3208-3213.
- [14] LIN H, WANG L F, SONG J L, et al. Effect of dietary supplemental levels of vitamin a on the egg production and immune responses of heat-stressed laying hens [J]. *Poultry Science*, 2002, 81 (4): 458-465.
- [15] PUTHONGSIRIPORN U, SCHEIDELER S E, SELL J L, et al. Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress [J]. *Poultry Science*, 2001, 80 (8): 1190-1200.
- [16] 陈希萍, 景栋林, 李浩杰, 等. 维生素 E 对高温环境下笼养育成蛋鸭生长性能及血液生化指标的影响 [J]. *中国畜牧杂志*, 2017, 53 (11): 75-79.