

畜禽养殖场环境控制对动物健康和生产性能的影响

杨 曼

盘山县动物疫病预防控制中心（盘山县动物卫生监督所），辽宁 盘锦 124000

[摘要] 畜禽养殖场环境控制会影响动物健康与生产性能，这是本研究想要探讨的问题，通过开展温度、湿度、光照、通风等环境因素的控制实验并对这些因素于畜禽生长发育、疾病防控、生产效率的作用机制加以分析得出结论：温湿度环境适宜时畜禽采食量和饲料转化率会显著提高且生长性能得以改善，光照周期合理可调节畜禽生理节律并促进生长激素分泌，通风条件良好能降低舍内有害气体浓度并且减少呼吸道疾病发生率，另外环境控制与畜禽品种、饲养阶段、季节变化等因素相互作用，根据研究结果文中提出畜禽养殖场环境控制优化策略，如应用智能化环境监测系统、制定季节性环境调控方案、采取不同品种畜禽差异化管理措施，这些发现给提高畜禽养殖效益、改善动物福利提供重要理论依据与实践指导。

[关键词] 畜禽养殖；环境控制；动物健康；生产性能；养殖效益

DOI: 10.33142/nsr.v2i3.17723

中图分类号: S831

文献标识码: A

The Impact of Environmental Control in Livestock and Poultry Farms on Animal Health and Production Performance

YANG Man

Panshan County Animal Disease Prevention and Control Center (Panshan County Animal Health Supervision Institute), Panjin, Liaoning, 124000, China

Abstract: Environmental control in livestock and poultry farms can affect animal health and production performance, which is the issue that this study aims to explore. Through conducting control experiments on environmental factors such as temperature, humidity, light, and ventilation, and analyzing the mechanisms of these factors on livestock and poultry growth and development, disease prevention and control, and production efficiency, the conclusion is drawn that when the temperature and humidity environment are suitable, the feed intake and feed conversion rate of livestock and poultry will be significantly increased, and their growth performance will be improved. Reasonable light cycle can regulate the physiological rhythm of livestock and poultry and promote the secretion of growth hormones. Good ventilation conditions can reduce the concentration of harmful gases in the house and reduce the incidence of respiratory diseases. In addition, environmental control interacts with factors such as livestock and poultry breeds, feeding stages, and seasonal changes. Based on the research results, this article proposes optimization strategies for environmental control in livestock and poultry farms. The application of intelligent environmental monitoring systems, the development of seasonal environmental regulation plans, and the adoption of differentiated management measures for different breeds of livestock and poultry provide important theoretical basis and practical guidance for improving the efficiency of livestock and poultry breeding and animal welfare.

Keywords: livestock and poultry breeding; environmental control; animal health; production performance; breeding benefits

引言

农业生产的重要组成部分是畜禽养殖业且其在全球食品供应与经济发展里起着关键作用，联合国粮农组织（FAO）数据显示 2020—2023 年全球畜牧业产值在农业总产值里占比超 40%，中国畜牧业产值在农业总产值里占比约 30%且年产值超 3 万亿人民币，随着人口增多、消费水平提高，畜禽产品需求一直增长且市场对高品质、健康安全畜禽产品的需求越来越多。

现代集约化养殖模式下生产效率虽显著提高但一系列环境管控难题也随之出现，由于畜禽生长发育与健康状况和其生活环境紧密相关，所以环境条件不合理时应激反应就会增多且发病率会上升、生产性能会下降，2019 到 2023 年中国畜禽养殖业因环境因素造成的经济损失每年

大概有 500 亿元人民币，研究显示环境条件适宜不但能显著提升畜禽生产性能而且可改善动物福利、使发病几率降低进而减少抗生素用量并且提升产品品质 and 安全性。

畜禽健康与生产性能受环境因素这一关键变量的影响，像温度、湿度、通风、光照、噪音等方面都包含在内，这些因素既直接影响畜禽的生理代谢与行为表现，又相互作用组成复杂环境系统。中国农业科学院近五年统计数据显示，环境控制系统合理的话，畜禽养殖效益能提升 15%~25%、死亡率可降低 30%~50%、饲料转化率可提高 5%~15%，所以深入探究畜禽养殖环境因素作用机制与控制技术，对推动养殖业可持续发展、提高经济效益、保障食品安全意义重大。

现代畜牧科学和环境工程学原理被本研究拿来作为

依据以系统分析畜禽养殖场主要环境因素的控制方法以及这些控制方法对动物健康的影响，并且本研究整合了最新研究成果和实践经验来探讨环境控制与畜禽生产性能间的内在联系，想要给现代畜禽养殖场环境管理提供科学依据和实用技术方案以推动畜牧业高质量、可持续发展。

1 畜禽养殖场环境因素及其控制方法

1.1 温度和湿度控制

在畜禽养殖环境中，温度和湿度是最基本且最关键的要素，对动物的生理代谢与生长发育有直接影响，中国畜牧业协会 2022 年发布研究表明，温湿度适宜时，肉鸡生长速度能提高 12%、蛋鸡产蛋率能提高 8%、生猪日增重还能提高 15%，所以温度控制要按照畜禽种类、生长阶段以及生理状态来差异化管理，就拿肉鸡来说，雏鸡期需要 32~34℃ 的环境温度，成年期适宜 18~22℃ 的环境温度，而奶牛最适温度范围是 5~20℃，高温环境下其产奶量和繁殖性能会显著降低。

现代畜禽养殖场温湿度控制技术涵盖保温系统、降温系统以及智能监控系统，其中保温系统常运用红外加热灯、地暖、热风机等设备，而降温系统包含水帘降温、喷雾降温、风机降温等方式。2021 年起，国内规模化养殖场应用智能化温湿度控制系统的比例就超 60%，该系统靠传感器对环境参数持续监测并用自动化设备精准调节，研究表明与传统人工控制相比，智能化温湿度管理系统能把环境波动控制在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 之内，从而有效减少温度波动给畜禽带来的应激反应并提升大概 10% 的生产效率。

1.2 通风和空气质量管理

现代畜禽养殖场环境控制中通风系统是核心部分，其主要作用为调节舍内气体成分、排出有害气体、把控温湿度以及降低病原微生物浓度，中国农业部 2023 年发布的畜禽养殖环境标准规定舍内氨气浓度需控制在 25ppm 之下、二氧化碳浓度要低于 3000ppm 且硫化氢浓度不能超过 10ppm，若通风不好则有害气体就会堆积从而引发呼吸道疾病、使饲料转化率降低并且让死亡率增加，研究显示合适的通风条件下肉鸡饲料转化率能提升 4.6%、生猪日增重可提高 6.8% 且奶牛产奶量会增加 3.5%^[1]。

现代畜禽养殖场通风系统主要包括自然通风与机械通风这两种形式，其中自然通风依据温差和风压原理，只要合理设计好窗户的位置以及开口面积就能达成空气流通的目标，而机械通风借助风机来强制排气或者送风，负压通风、正压通风、隧道式通风是比较常见的类型，这几年智能化通风控制系统在广泛被应用，它靠多参数监测和变频调速技术能够精准控制通风量，2022 年行业调查数据显示，养殖场用了智能通风系统之后能耗大约能降 15%，并且空气质量改善了，畜禽呼吸道疾病的发生率也跟着降低了 30% 还多，这使得养殖企业的经济效益和环境效益

都变得很显著。

1.3 光照调节

光照这一重要环境因素对畜禽生长发育、繁殖性能和行为表现有着重要影响，其管理主要涵盖光周期、光强、光谱这三方面，研究显示合理光照能通过调节内分泌系统促使生长激素和性激素分泌从而让畜禽生产性能得到优化。蛋鸡的情况就是如此，中国农业科学院 2021 年的研究数据表明光周期为 16h 光照加 8h 黑暗时产蛋率会提升 5.7% 且蛋重也会增加 2.3%，肉鸡处于 23h 光照加 1h 黑暗状态下采食量会增加 4.2% 且生长速度也会提高 3.8%，育肥猪在 8~10h 光照下日增重达到最高。现代畜禽养殖场大多用 LED 光源来做光照管理，跟传统照明比起来 LED 光源能耗低且光谱和光强还能精确调控，近年发展的光谱可调 LED 系统尤其如此，它能依据不同畜禽品种与生长阶段的需求给出最合适的光谱组合，既能促进生长发育、提高繁殖性能，又能把能源成本节省大约 30%。

1.4 噪音控制

畜禽养殖环境中有个常被忽视的因素是噪音，这对动物健康和生产性能有显著影响，因为畜禽若长期处于高强度噪音中，应激反应会增多且免疫力会下降，还会出现行为异常和生产性能降低的情况。2023 年中国农业大学研究数据显示，养殖环境噪音每增加 10dB，肉鸡增重率就下降 2.5%、产蛋鸡产蛋率降低 3.7%、生猪饲料转化效率也降低 2.2%。畜禽养殖场的噪音主要源于通风设备、饲喂系统、清粪装置以及动物自身的声响。现代化养殖场控制噪音的主要做法包括：选变频风机、静音电机之类的低噪音设备，把发电机、水泵等高噪音设备与畜禽隔离开来合理布局设施设备，用吸声棉填充墙体、装隔音墙和隔音门窗等吸声材料和隔音设计，并且定期维护设备以保证设备运行正常从而减少异常噪音。研究显示，综合运用噪音控制措施把养殖环境噪音控制在 70dB 之下，畜禽生产性能提高 5%~8%，动物福利和健康状况也会得到显著改善^[2]。

2 环境控制对动物健康的影响

2.1 呼吸系统健康

畜禽的呼吸系统是最为敏感于环境变化的系统之一，并且环境控制质量直接关乎呼吸道健康。中国畜牧兽医学会 2022 年的统计数据显示，在集约化养殖的情况下，呼吸系统疾病在畜禽总发病率里占比达 35%~45%，每年造成的经济损失超 200 亿元。温湿度波动、有害气体浓度过高以及通风不良等主要环境因素会引发呼吸系统疾病，研究显示，舍内氨气浓度若高于 25ppm，畜禽呼吸道纤毛运动就会减弱、粘液分泌不正常、呼吸道抵抗力降低且呼吸道疾病发病率达原有基础上的 30% 还多。

2.2 免疫功能

广泛的研究已证实环境因素会给畜禽免疫系统带来

影响,当环境条件不合适时,机体会被诱导产生应激反应并释放像皮质醇这类应激激素,这会使免疫细胞活性和抗体产生受到抑制且机体抵抗力也会随之变弱。中国农业科学院 2021 年的研究数据表明,环境温度与适宜范围相差 5℃时,畜禽体液免疫应答能力会降低 12%~18%、细胞免疫功能会下降 15%~25%且疫苗免疫效果也会减少 20%左右,免疫功能被抑制不但会让疾病风险增加,畜禽生长发育和生产性能也会受到影响^[3]。

畜禽免疫功能能被合理且有效的环境控制显著改善,精确调节温湿度、光照周期以及空气质量以维持最佳环境条件可减轻环境应激并提高像胸腺、脾脏、法氏囊这类免疫器官的发育水平,有研究显示在环境条件优化的情况下饲养的肉鸡其淋巴细胞转化率会增加 18.5%、血清抗体滴度会提升 22.3%且免疫器官指数也会提高 15.7%,这几年规模化养殖场推广运用环境控制和免疫营养相结合的养殖模式,改善环境条件以减轻应激反应并且补充维生素 E、硒等免疫调节剂从而协同提高畜禽免疫力,使得机体应对病原微生物挑战时抵抗能力更强。

2.3 应激反应

畜禽出现生理应激主要由环境因素的变化诱发,若长期处于应激状态会使下丘脑-垂体-肾上腺轴功能出现紊乱且会有一系列生理和生化指标异常的情况,中国畜牧兽医学 2020—2023 年监测数据显示环境应激每年给畜禽生产性能带来损失、造成健康问题所引发的经济损失超 350 亿元人民币。温度应激在环境应激里最为常见,高温应激时采食量会减少、代谢会出现紊乱并且生长会被抑制,而低温应激时能量消耗会增多、饲料效率会降低,并且通风不好会有气体应激、噪音应激,光照不够生理节律也会紊乱,这些都是常有的事。现代环境控制技术靠智能化设备与自动化系统能将环境参数平稳过渡并精准控制从而有效减少环境波动带来的应激反应,研究显示用智能环境控制系统的养殖场畜禽血清皮质醇水平可降 28.5%、热休克蛋白表达减少 35.2%、生产性能提高 12%~20%,动物福利和健康状况明显变好且养殖经济效益也提高了。

2.4 疾病预防

畜禽疾病预防的关键在于环境控制,因为良好的环境条件能大幅削减疾病发生率与传播速度。中国农业部 2022 年发布的畜禽健康养殖报告显示,70%以上的常见畜禽疾病都和环境因素直接或间接相关,并且改善环境条件能使疾病发生率下降 30%~50%。如今,疾病预防理念不再局限于单纯的疫苗接种和药物防治,而是转变为包含环境控制在内的综合防控策略。环境控制在疾病预防上有三个主要方面的作用,其一,合适的温湿度和空气质量能够保持呼吸道和皮肤黏膜的完整以强化物理屏障功能。其二,良好的通风系统可削减病原微生物和有害气体浓度从

而减少传染源^[4]。其三,精确的环境控制能减轻应激反应并维持正常的免疫功能进而提升机体抗病能力。这几年,智能环境监控和生物安全相结合的疾病预防模式在规模化养殖场广泛被应用,该模式借助实时监测环境参数、动物行为和健康指标并加上大数据分析技术达成疾病早期预警和精准防控,数据表明,采用这种综合防控措施的养殖场,畜禽发病率为原来的 55%,抗生素使用量减少了 60%,生产效益提高了 15%~25%。

3 环境控制对生产性能的影响

3.1 生长速度和体重增加

畜禽生长速度和体重增加受环境控制的显著影响这一点在近期研究数据中得到体现,2019—2023 年间的数据显示,养殖环境温度处于适宜范围时,肉鸡生长速度能提高 15%~20%、肉猪日增重可提升 12%~18%且奶牛体重增加稳定性大概能提高 10%,温度是关键影响生长的因素,因为肉鸡在 18~25℃、肉猪在 16~22℃、奶牛在 5~20℃的环境中生长性能最佳,并且环境温度超出舒适区间时,畜禽就得消耗能量调节体温从而使生长速度下降。

3.2 饲料转化效率

在畜牧业生产里,环境控制对饲料转化效率(FCR)有着极为关键的影响,中国农业科学院 2022 年研究数据显示,环境温度每偏离适宜范围 1 度时,肉鸡 FCR 会下降大概 0.05~0.08,肉猪 FCR 则会下降 0.12~0.15,并且现代化养殖场要是能精确控制温度、湿度、气流速度以及空气质量的话,饲料转化效率就能提高 8%~15%,这既能削减生产成本又能减轻环境污染,2023 年中国畜牧业协会统计表明,用上智能环境控制系统的养殖场,饲料成本平均降了 11.7%,单是饲料节约这一项每年就给行业创造了大约 126 亿元的经济效益,而且精准环境控制可减少应激并提高动物消化吸收能力,从而让饲料里营养物质的利用率得到有效的提升,这对推动畜牧业可持续发展意义非凡。

3.3 繁殖性能

畜禽繁殖性能深受环境控制的深远影响,2021—2023 年的研究数据表明,适宜环境能让母猪年产活仔数增加 1.2~2.1 头、蛋鸡产蛋率提高 3%~7%、奶牛受胎率提升 5%~8%,其中温度是影响繁殖的主要环境因素,因为母猪在 18~22℃环境里繁殖性能最佳,但温度每升高 1℃高于 25℃时其受胎率就约降 2.5%。光照周期控制对繁殖也有显著影响,研究显示,在 16h 光照加 8h 黑暗环境下蛋鸡产蛋率达到峰值,比光照不规律时提高 12.4%。中国畜牧业协会 2022 年统计数据称,使用智能环境控制系统的养殖场繁殖性能指标平均提高 9.6%,经济效益得以提升且种群遗传质量得到改善,养殖业有了更多优质种源,这是畜牧业可持续发展的关键因素。

4 结论

畜禽养殖场环境控制对动物健康和生产性能有诸多

方面的影响，本研究对此进行了全面分析，结果显示现代畜牧业生产效率和产品质量的提高关键在于精准的环境控制。温度、湿度、光照和通风这些环境因素若被协同调控，则畜禽的生长速度、饲料转化效率、繁殖性能 and 产品质量会显著提高。中国畜牧业协会 2023 年的数据显示养殖场采用智能环境控制系统后综合效益提升了 15%~25% 且投资回报周期也缩短到了 1.5~2 年，所以养殖企业应加大环境控制技术投入并建立基于物联网的智能监测系统以达成环境参数的实时调控，还要根据不同品种、不同生长阶段制定出不一样的环境控制方案并且参照气候变化趋势建立起季节性调控预案。往后研究要关注环境控制和营养、遗传、疫病防控之间的交互作用以及环境控制技术在降低碳排放、提升资源利用效率上的应用情况，从而给畜牧业可持续发展提供科学依据。

[参考文献]

- [1]孙雪峰,李巧丽,刘希望,等.养殖场的蝇类危害及防控方法[J].中兽医医药杂志,2024(1):88-92.
 - [2]褚素乔.加强精细化管理提高养殖效益的技术措施[J].北方牧业,2024(8):6-9.
 - [3]吴启超,张高振,简保权,等.通风方式对畜禽舍环境、动物生理生化指标和生产性能影响的研究进展[J].畜牧与饲料科学,2024(4):38-44.
 - [4]义拉勒特,郭世伟,史彬林.植物提取物对动物有害气体排放的影响的研究进展[J].饲料研究,2023(3):160-162.
- 作者简介：杨曼（1991.6—），女，辽宁省盘锦市，汉族，副高级兽医师，就职于辽宁省盘锦市盘山县动物疫病预防控制中心（盘山县动物卫生监督所），从事动物疫病监测，动物疫病防控农业技术推广以及养殖业保险等工作。