

复合维生素添加剂对高温期淮北麻鸡 生产性能和免疫功能的影响

赵素华¹,魏磊²,李灵娟³

(1. 宿州职业技术学院 动物科学系,安徽 宿州 234101;2. 中国科学院 动物研究所
动物生态和保护生物学院重点实验室 国家野生动物疫病研究中心,北京 100101;
3. 河南牧翔动物药业有限公司,河南 郑州 451162)

摘要:目的:研究饲料中添加不同水平的复合维生素添加剂对淮北麻鸡生产性能和免疫功能的影响及其相关性。方法:选取480只28周龄淮北麻鸡,随机分为4组,每组3个重复,每个重复40只鸡,饲喂在基础日粮分别添加复合维生素添加剂0(I组,对照组)、100 mg/kg(II组)、500 mg/kg(III组)、1000 mg/kg(IV组),预试期2周,正试期8周。结果:与对照组比较,1) III、IV组产蛋率比显著提高($P < 0.05$),料蛋比显著降低($P < 0.05$),蛋的受精率、孵化率及出雏率显著提高($P < 0.05$);而II组产蛋率、料蛋比、蛋孵化率和出雏率的变化不显著($P > 0.05$);2) III、IV组中血清免疫球蛋白A(IgA)、免疫球蛋白M(IgM)和补体C4含量显著提高($P < 0.05$);而II组中以上指标含量变化不显著($P > 0.05$);3) III、IV组血清超氧化物歧化酶活性和血清谷胱甘肽过氧化物酶活性及总抗氧化能力明显提高($P < 0.05$),而II组变化不明显($P > 0.05$)。结论:饲料中添加500~1000 mg/kg复合维生素添加剂能提高热应激条件下淮北麻鸡的生产性能、抗氧化能力和免疫功能。

关键词:热应激;淮北麻鸡;复合维生素添加剂;生产性能;免疫功能

中图分类号:S831.5

文献标识码:A

文章编号:1673-8772(2017)01-0001-07

Effect of Nutrition Reinforcer on Performance and Immune Function of Huaibei Partridge Chicken under Hight Temperature

ZHAO Su-hua¹, WEI lei², LI Ling-juan³

(1. Faculty of Animal Science, Suzhou Vocational Technology College, Suzhou 234101, China;

2. Laboratory of Animal Ecology and Conservation Biology, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China;3. Muxiang Pharmaceutical Company of Henan Province, Zhengzhou 451164, China)

Abstract: Objective: To study the effects of different levels of nutrition reinforcer in fodder on production performance, immune function and oxidation resistance of Huaibei partridge chicken under summer high temperature and their correlation. **Method:** 480 28-weeks of age Huaibei partridge chickens were randomly divided into 4 groups, with each group of three repetition and each repetition 40 chickens. The four groups were fed by test fodder with basic diet added 0 (I group, the control group), 100 mg/kg (II group), 500 mg/kg (III group) and 1000 mg/kg (group IV) nutrition reinforcer respectively. The experiment lasted for ten weeks including two weeks of Preliminary experiments and eight weeks of formal period. Indicators such as the laying rate, feed/egg ratio, fertilization rate, egg hatchability and serum immunoglobulin were used to investigate the effects of different

收稿日期:2016-11-20

基金项目:国家重点基础研究发展计划项目(9732007BC109103);安徽省教育厅自然科学基金项目(KJ2013B2950)。

作者简介:赵素华(1966-),女,安徽省萧县人,在读博士生,副教授,主要从事兽医微生物及免疫学研究。*通讯作者:魏磊,教授, E-mail:weileisu@163.com。

levels of nutrition enhancer in feeds on production performance, immune function and oxidation resistance of Huaibei partridge chicken under summer high temperature. **Results:** Compared with the control group, 1) the laying rate of III, IV group were significantly increased ($P < 0.05$), and the egg/feed ratio were significantly reduced ($P < 0.05$), and the egg fertilization rate, hatching rate and rate also increased significantly ($P < 0.05$); while the II group showed insignificant change of these indicators ($P > 0.05$). 2) content of serum immunoglobulin A (IgA), immunoglobulin M (IgM) and complement C4 in III, IV group were significantly increased ($P < 0.05$); while the II group showed insignificant change of these indicators ($P > 0.05$) the serum superoxide dismutase (sod) and glutathione peroxidase activity and total antioxidant capacity of chickens in III, IV group increased significantly ($P < 0.05$), while the II group changed insignificantly ($P > 0.05$). **Conclusion:** All the above results suggested that the fodder added 500 to 1000 mg/kg nutrition reinforcer can significantly improve the production performance, immune function and antioxidant capacity of Huaibei partridge chicken under heat stress conditions.

Key words: Heat stress; Huaibei partridge chicken; Nutrition fortifier; Performance; Immune function

环境温度是影响家畜生产性能和免疫功能的重要因素之一。高温应激可造成畜禽生长和代谢紊乱、生产力、免疫力下降及产品质量改变等^[1-2]。一些维生素和微量元素在抗热应激方面可发挥重要作用。在热应激条件下机体对维生素的代谢加强而使家禽对维生素的需要量增加^[3]。张乐萃等^[4]研究显示,热应激条件下,鸡脾脏、法氏囊、胸腺的重量及脾脏、法氏囊重与体重之比明显降低,淋巴细胞较少,间质组织较多,鸡的免疫功能下降。王丹莉等^[5]研究表明,添加 2 倍于 NRC 水平的核黄素可以显著提高热应激条件下肉仔鸡的免疫功能。另外,部分维生素之间可以产生协同作用共同阻碍机体氧化损伤,维持机体正常的抗氧化状态。维生素不仅对动物生长发育具有重要作用,而且对繁殖、免疫和凝血等许多生理功能都有重要的作用。淮北麻鸡原产地为安徽省宿州市,为地方优良品种,在河南东部、江苏北部有分布,多散养,适应性强,耐粗饲。本试验以 28 周龄淮北麻鸡为试验对象,研究饲料中不同水平复合维生素添加剂对其生产性能和免疫功能的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料与饲料

复合维生素添加剂成分见表 1。试验地点为宿州市徽香源麻鸡育种养殖基地,试验动物为 28 周龄淮北麻鸡。基础日粮为参照美国 NRC(1994)蛋鸡的营养需要配制而成粉状配合饲料。

表 1 复合维生素添加剂主要组分及含量

Table 1 Composition and Content of Nutrition reinforcer

微生物素 Nutrition factor	单位 Unit	含量 Content
VA	IU/kg	6500000
VD ₃	IU/kg	4000000
VE	IU/kg	10000
VB ₁	mg/kg	2500
VB ₂	mg/kg	7000
VB ₆	mg/kg	4000
VB ₁₂	μg/kg	40000
VC	mg/kg	100000

1.2 试验设计

选取480只28周龄淮北麻鸡,随机分为4组,每组3个重复,每个重复40只鸡,饲喂在基础日粮分别添加0(I组,对照组)、100 mg/kg(II组)、500 mg/kg(III组)、1000 mg/kg(IV组)复合维生素添加剂。试验鸡采取常规饲养管理,环境平均温度33℃,湿度75%。采取专人授精,精液品质一致。试验期间每天重复收蛋分批进行孵化。预试期2周,正试期8周。试验结束后,每组随机选取10只鸡,翅静脉采血制备血清,置于-70℃超低温冰箱中保存,用于生化指标的检测。

1.3 饲养管理

采用半开放式3层立体笼养,采取自然光照加人工补光,光照时间为16 h/d、光照强度为20 lx,相对湿度为50%~90%。饲料为干粉料,每天喂料2次、匀料3次,捡蛋和清粪各2次;每周消毒2次,自由进食,常规免疫。

1.4 指标测定

1.4.1 产蛋性能的测定 正试期,每周饲料称重,每天以重复为单位记录产蛋数、总蛋重,计算平均蛋重、产蛋率、采食量和料蛋比。

1.4.2 孵化性能的测定 按常规孵化条件每周分批次进行孵化,并计算1~8周累计种蛋受精率、受精蛋孵化率、出雏率、雏鸡初生重。

1.4.3 激素分泌的测定 游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、游离甲状腺素(FT_4)、碘甲状腺原氨酸(T_3)、甲状腺素(T_4)、雌二醇(E_2)和促卵泡激素(FSH)含量的测定采用酶联免疫吸附分析法(ELISA),分析试剂购于美国CB R & D公司,试剂配制与操作按说明书进行。

1.4.4 血清抗氧化指标测定 血清中超氧化物歧化酶(SOD)活性、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活性和总抗氧化能力(T-AOC),以上指标按照试剂盒说明书测定,试剂盒购自南京建成生物工程研究所。

1.4.5 血清免疫指标测定 血清免疫球蛋白IgG、IgA和IgM,补体C3和C4含量测定。使用RX DAY-TON全自动生化分析仪测定,试剂配制和操作按试剂盒说明书进行。所用试剂盒购于南京建成生物工程研究所。

1.5 数据处理

试验数据使用SPSS 17.0统计软件,采用one-way ANOVA程序进行单因素方差分析进行显著性分析,差异显著则进行Duncan氏多重比较分析,数据用平均值±标准差表示。以 $P < 0.05$ 作为差异显著地标准。

2 结果与分析

2.1 复合维生素添加剂对鸡产蛋性能的影响

与对照组比,饲料添加不同水平复合维生素添加剂,II、III和IV组产蛋率分别提高了1.16%、6.21%和7.02%,其中III和IV组效果最佳($P < 0.05$),II组与对照组比差异不显著($P > 0.05$);料蛋比分别降低了1.59%、10.32%和11.11%($P < 0.05$)。其中III和IV组料蛋比变化差异显著($P < 0.05$),II组与对照组比差异不显著($P > 0.05$)。饲料中添加不同水平的复合维生素添加剂均对平均蛋重和采食量无显著影响($P > 0.05$)(表2)。

表2 复合维生素添加剂对淮北麻鸡产蛋性能的影响

组别	产蛋率	平均蛋重	采食量	料蛋比
Groups	Laying rate(%)	Average egg weight(g)	Feed intake(g/d)	Feed / egg weight(%)
I组	75.21 ± 2.14 ^b	44 ± 1.12 ^b	108 ± 2.13 ^a	2.52 ± 0.18 ^b
II组	76.37 ± 1.59 ^b	44 ± 1.44 ^b	109 ± 1.73 ^a	2.48 ± 0.28 ^b
III组	81.42 ± 2.34 ^{ab}	45 ± 2.25 ^b	108 ± 0.95 ^a	2.26 ± 0.22 ^{ab}
IV组	82.23 ± 3.45 ^{ab}	45 ± 2.84 ^b	108 ± 1.32 ^a	2.24 ± 0.30 ^{ab}

同列数据肩标不同相同或无字母表示差异不显著($P > 0.05$),小写字母表示差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。下表同。

2.2 复合维生素添加剂对鸡繁殖性能的影响

与对照组比,日粮中添加不同水平复合维生素均提高了种蛋受精率,受精蛋孵化率和出雏率。Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组种蛋受精率分别提高了0.92%、5.19%和6.15%,其中Ⅲ和Ⅳ组效果最佳($P < 0.05$),Ⅱ组与对照组比差异不显著($P > 0.05$);受精蛋孵化率分别提高了1.12%、5.06%和6.11%,其中Ⅲ和Ⅳ组效果最佳($P < 0.05$),Ⅱ组与对照组比差异不显著($P > 0.05$);出雏率分别提高了1.03%、9.13%和9.54%,其中Ⅲ和Ⅳ组效果最佳($P < 0.05$),Ⅱ组与对照组比差异不显著($P > 0.05$)。饲料中添加不同水平的复合维生素添加剂均对雏鸡均重无显著影响($P > 0.05$)(表3)。

表3 复合维生素添加剂对淮北麻鸡繁殖性能的影响

Table 3 Effects of Nutrition fortifie on reproductive performance of Huaibei partridge chicken

组别 Groups	受精率 Fertility (%)	孵化率 Hatchability (%)	出雏率 Birth rate (%)	雏鸡均重 Average chick weight (g)
I 组	86.32 ± 1.56 ^b	85.12 ± 1.15 ^b	74.24 ± 2.76 ^{bb}	37.46 ± 0.68 ^b
II 组	87.24 ± 1.33 ^b	86.24 ± 2.04 ^b	75.24 ± 2.43 ^{bb}	37.83 ± 0.53 ^b
III 组	91.51 ± 2.25 ^{ab}	90.18 ± 3.65 ^{ab}	83.36 ± 2.37 ^{ABa}	38.46 ± 0.41 ^b
IV 组	92.47 ± 2.13 ^{ab}	91.23 ± 3.07 ^{ab}	83.78 ± 2.32 ^{ABa}	38.46 ± 0.56 ^b

2.3 复合维生素添加剂对鸡激素分泌的影响

表4显示,饲料添加不同水平复合维生素添加剂均提高了血清中三碘甲状腺原氨酸(T_3)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、甲状腺素(T_4)、游离甲状腺素(FT_4)、雌二醇(E_2)和促卵泡激素(FSH)的含量。Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组三碘甲状腺原氨酸(T_3)的含量分别提高了0.64%、22.81%和23.84%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)的含量分别提高了3.59%、15.03%和16.99%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);甲状腺素(T_4)的含量分别提高了4.29%、5.15%和5.82%,与对照组比各试验组差异不显著($P > 0.05$);游离甲状腺素(FT_4)的含量分别提高了0.91%、2.59%和5.94%,与对照组比各试验组差异不显著($P > 0.05$);雌二醇(E_2)的含量分别提高了0.91%、12.07%和12.53%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);促卵泡激素(FSH)的含量分别提高了2.38%、13.39%和17.86%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$)。

表4 复合维生素添加剂对淮北麻鸡内分泌激素的影响

Table 4 Effects of Nutrition fortifie on endocrine hormones of Huaibei partridge chicken

组别 Groups	三碘甲状腺原氨酸 T_3 (nmol/L)	游离三碘甲状腺原氨酸 FT_3 (pmol/L)	甲状腺素 T_4 (nmol/L)	游离甲状腺素 FT_4 (pmol/L)	雌二醇 E_2 (pmol/L)	促卵泡激素 FSH (ng/mL)
I 组	0.776 ± 0.034 ^b	3.06 ± 0.16 ^b	20.463 ± 1.561 ^b	6.57 ± 2.43 ^b	1274.54 ± 32.43 ^b	3.36 ± 0.13 ^b
II 组	0.781 ± 0.027 ^b	3.17 ± 0.13 ^b	21.342 ± 1.531 ^b	6.63 ± 2.57 ^b	1286.16 ± 27.65 ^b	3.44 ± 2.43 ^b
III 组	0.953 ± 0.036 ^{ab}	3.52 ± 0.17 ^{ab}	21.516 ± 0.501 ^b	6.74 ± 2.18 ^b	1428.32 ± 25.32 ^{ab}	3.81 ± 2.43 ^{ab}
IV 组	0.961 ± 0.022 ^{ab}	3.58 ± 0.14 ^{ab}	21.654 ± 0.476 ^b	6.96 ± 2.34 ^b	1434.27 ± 23.17 ^{ab}	3.96 ± 2.43 ^{ab}

2.4 复合维生素添加剂对鸡血清抗氧化功能的影响

由表5可知,饲料添加不同水平复合维生素添加剂均提高了淮北麻鸡血清中谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)和超氧化物歧化酶(SOD)活性及总抗氧化能力(T-AOC)。Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的活性分别提高了4.32%、7.28%和7.56%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组超氧化物歧化酶(SOD)的活性分别提高了1.51%、7.61%和9.51%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);Ⅱ、Ⅲ和

IV组总抗氧化能力(T-AOC)的能力分别提高了2.65%、9.73%和12.39%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$)。

表 5 复合维生素添加剂对淮北麻鸡血清抗氧化指标的影响

组别 Groups	谷胱甘肽过氧化物酶 GSH - Px (U/mL)	超氧化物歧化酶 SOD (U/mL)	总抗氧化能力 T - AOC (U/mL)
I 组	1514.31 ± 113.2 ^b	165.76 ± 9.78 ^a	1.13 ± 0.231 ^b
II 组	1579.76 ± 24.2 ^b	168.26 ± 10.42 ^b	1.16 ± 0.061 ^b
III 组	1624.58 ± 124.5 ^b	178.37 ± 8.31 ^{ab}	1.24 ± 0.211 ^{ab}
IV 组	1628.84 ± 93.3 ^b	181.55 ± 11.64 ^{ab}	1.27 ± 0.16 ^{ab}

2.5 复合维生素添加剂对鸡免疫指标的影响

由表 6 可见,饲料添加不同水平复合维生素添加剂均提高了淮北麻鸡血清 IgA、IgM 和补体 C4 含量。Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组 IgA 的含量分别提高了 2.94%、9.81% 和 14.71%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组 IgM 的含量分别提高了 3.42%、9.40% 和 18.80%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$);Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组补体 C4 的含量分别提高了 7.12%、8.89% 和 14.71%,与对照组比,Ⅲ和Ⅳ组变化差异显著($P < 0.05$),Ⅱ组差异不显著($P > 0.05$)。与对照组比,血清 IgG 和补体 C3 含量虽有提高,但差异不显著($P > 0.05$)。

表 6 复合维生素添加剂对鸡免疫指标的影响

组别 Groups	免疫球蛋白 A IgA	免疫球蛋白 G IgG	免疫球蛋白 M IgM	补体 C3 Complement C3	补体 C4 含量 Complement C4
I 组	1.02 ± 0.11 ^b	1.76 ± 0.13 ^b	1.17 ± 0.19 ^b	0.76 ± 0.08 ^b	0.281 ± 0.01 ^b
II 组	1.05 ± 0.14 ^b	1.78 ± 0.21 ^b	1.21 ± 0.24 ^b	0.78 ± 0.16 ^b	0.301 ± 0.03 ^{ab}
III 组	1.12 ± 0.13 ^{ab}	1.81 ± 0.18 ^b	1.28 ± 0.13 ^{ab}	0.81 ± 0.13 ^b	0.306 ± 0.06 ^{ab}
IV 组	1.17 ± 0.07 ^{ab}	1.93 ± 0.22 ^b	1.39 ± 0.24 ^{ab}	0.93 ± 0.02 ^b	0.314 ± 0.02 ^a

3 结论与讨论

3.1 复合维生素添加剂对高温期淮北麻鸡产蛋性能的影响

王启军等^[6]研究结果显示,高温环境下北京油鸡采食量降低 22.28%,平均日增重降低 0.45%。主要原因是高温环境导致家禽采食中枢受到抑制。Donoghue 等研究发现热应激能降低母鸡下丘脑促性腺素释放激素(GnRH)和促卵泡素(FSH)等的分泌^[7]。史喜菊等^[8]研究发现热应激能使下丘脑分泌 GnRH 减少和血中孕酮含量下降,从而导致蛋鸡排卵数减少。一些维生素在抗热应激方面的重要作用已被证实。本试验发现,饲料中添加 500~1000 mg/kg 复合维生素添加剂,淮北麻鸡的产蛋率随着添加量的递增均呈上升的趋势($P < 0.05$),料蛋比随着添加量的递增而呈下降趋势($P < 0.05$),研究表明,适量的复合维生素添加剂可显著降低夏季高温期鸡的应激反应,提高产蛋性能。此外,本试验还发现,饲料中添加 500~1000 mg/kg 复合维生素添加剂,生殖激素 FSH、E₂ 的水平和甲状腺激素分泌增加($P < 0.05$)。E₂ 可以促进排卵,产蛋期 FSH 均值与平均产蛋率呈显著正相关^[9],甲状腺激素对维持基础代谢有重要作用,促进营养物质的沉积。上述因素构成了产蛋性能提高的生理条件。

3.2 复合维生素添加剂对高温期淮北麻鸡繁殖性能的影响

高温期在饲料中适量增加维生素和微量元素的含量可提高蛋鸡的繁殖性能^[9]。张磊等^[10]研究表明,添加适量维生素 A 和维生素 E 对海蓝褐种公鸡繁殖性能的影响较显著($P < 0.05$)。赵国先等^[11]对不同日粮条件下添加维生素 E 对伊莎父母代种鸡繁殖性能的影响进行了试验研究,结果表明常规日粮中添加 180~300 mg/kg 维生素 E 可显著提高种蛋受精率和孵化健雏率。张宏馨^[12]试验结果表明,种母鸡饲料

中的 VE 可以通过加强蛋黄中的 VE 沉积,提高种蛋受精率、孵化率等繁殖性能;杨自军等^[13]报道,在种公鸡和种母鸡饲料中分别添加 150 mg/kg 的锌,种公鸡的精子数量多,活力强,蛋的受精率、孵化率较对照组明显提高,胚胎发育较好,与对照组差异显著($P < 0.05$)。本试验结果显示,饲料中添加 500 ~ 1000 mg/kg 复合维生素添加剂,能显著提高蛋的受精率、孵化率及出雏率显著提高($P < 0.05$)。其机制是维生素和微量元素促进卵泡颗粒细胞的增殖,减少其凋亡,从而降低卵泡闭锁率,提高母鸡产蛋性能和繁殖性能。

3.3 复合维生素添加剂对高温期淮北麻鸡激素分泌的影响

相关研究证实^[14-16]热应激会影响 HPG 轴激素的分泌水平,抑制卵泡的发育,显著降低孕酮等激素的水平。刘铀等^[17]研究认为,维生素 E 可显著降低血清皮质醇含量,提高甲状腺激素 T_3 和 T_4 浓度,改善热应激对鸡的不良反应。傅伟龙等^[18]研究表明:日粮中添加维生素 E、C 能提高热应激环境下肉鸡的饮水量、采食量、体增重和饲料转化率,而且维生素 E、C 在缓解鸡受热应激中有协同作用。本试验表明,饲料中添加 500 ~ 1000 mg/kg 复合维生素添加剂,能显著降低鸡的应激反应。另一方面,甲状腺激素维持动物机体基础代谢,调节产热以维持动物机体体温平衡的重要激素。高温会抑制甲状腺细胞的增生活动,导致甲状腺激素分泌的减少^[19-20],降低机体抗热应激的能力。本试验表明,饲料中添加 500 ~ 1000 mg/kg 复合维生素添加剂,可以促进三碘甲腺原氨酸(T_3)、游离三碘甲腺原氨酸(FT_3)、甲状腺素(T_4)、游离甲状腺素(FT_4)等激素的分泌,其中 T_3 和 FT_3 显著增高。试验表明,饲料中添加复合维生素添加剂能够增强甲状腺的分泌功能,缓解热应激对甲状腺的不良影响。

3.4 复合维生素添加剂对高温期淮北麻鸡血清抗氧化功能的影响

应激状态下,动物机体内自由基的增加会破坏细胞膜,使血清抗蛋白酶失去活性,导致组织和细胞的损失^[21]。而自由基的清除主要依靠体内的 SOD、GSH - Px 等各类抗氧化酶。但热应激时,血清中抗氧化酶活性降低,导致活性氧和 MDA 的含量升高,机体的总氧化能力下降^[22]。研究表明,一些维生素和微量元素能显著提高热应激时动物机体内总抗氧化能力及 SOD、GSH - Px 活性,降低 MDA 的含量^[23]。文杰等^[24]研究显示,在高温环境下维生素 E 和维生素 C 和核黄素可改善肉鸡的生产性能。日粮中添加维生素 E、维生素 C 和核黄素均能显著降低肉鸡体内的硫代巴比妥酸反应物水平,而且维生素 E 和维生素 C,以及维生素 E、维生素 C 和核黄素在降低肉鸡体内的脂质过氧化水平上具有显著的相互作用。张亚男等研究表明^[25]锌源和锌添加水平显著影响蛋鸡血浆和肝脏内的总超氧化物歧化酶、铜锌超氧化物歧化酶活性,总抗氧化能力,抗超氧阴离子能力等抗氧化指标($P < 0.05$)。刘凤民等^[25]试验表明,通过向寿隐杂交鸡日粮中添加不同水平有机硒和维生素 E,可明显降低肝脏、肾脏及血清中 MDA 的含量($P < 0.05$),提高 GSH - Px 活性,增强机体的抗氧化能力,提高鸡的抗热应激性能。本试验结果表明,饲料中添加 500 ~ 1000 mg/kg 复合维生素添加剂,能显著提高血清 SOD 和 GSH - Px 活性,极显著降低 MDA 浓度,并使血清 T - AOC 极显著增强,说明复合维生素添加剂能够提高高温条件下鸡的抗氧化能力,缓解热应激所到来的不利影响。

3.5 复合维生素添加剂对高温期淮北麻鸡免疫指标的影响

大量研究显示,微量元素和维生素与动物机体免疫功能关系密切。王丹莉等^[5]研究表明在日粮中添加不同浓度的核黄素对鸡新城疫免疫抗体滴度产生一定的影响。在热应激环境下提高日粮中核黄素的水平会提高免疫接种后的抗体水平,增强鸡的自身保护能力。邱荣斌等^[26]研究表明,表明在鸡的日粮当中适当添加维生素 C 能显著促进脾脏、法氏囊、胸腺等免疫器官的生长发育,增强免疫系统产生抗体的能力,改善鸡的免疫机能。本试验结果表明,饲料中添加 500 ~ 1000 mg/kg 复合维生素添加剂,能提高夏季高温期蛋鸡血清 IgA、IgG、IgM 和补体 C3、C4 含量,其中 IgA、IgM 和补体 C4 含量显著增高($P < 0.05$)。

实验结果表明,淮北麻鸡在饲料中添加 500 ~ 1000 mg/kg 的复合维生素添加剂能显著提高机体的抗氧化和免疫功能,有效缓解热应激对鸡的不利影响,从而提高其生产性能。

参考文献:

- [1]刘瑞生. 肉鸡热应激研究进展[J]. 江西畜牧兽医杂志,2001(3):5-6.

- [2] HOWLINDERMAR, ROSE S P. Rearing temperature and meat yield of broilers [J]. Poultry Science, 1989, 34:925 - 938.
- [3] WILLAMS R. Could vitamin E be the Answer to heat stress[J]. Feedmix, 1995, 3(6): 30 - 34.
- [4] 张乐萃,刘世华,王述柏,等. 热应激对肉鸡免疫器官形态学影响的研究[J]. 中国兽医杂志,1998(7):24.
- [5] 王丹莉,张敏红,文杰,等. 日粮核黄素水平对热应激条件下肉仔鸡免疫机能的影响[J]. 动物营养学报,2003,15(3):25 - 27.
- [6] 王启军,卢庆萍,张宏福. 高温环境对北京油鸡生产性能及脂肪沉积的影响[J]. 广东饲料,2006,15(6):38 - 40.
- [7] DONOGHUED J, KRUEGER B F, HARGIS B M, et al. Thermal stress reduces serum luteinizing hormone and bioassayable hypothalamic content of luteinizing hormone releasing hormone in hens [J]. Biology of Reproduction, 1989,41: 419 - 424.
- [8] 史喜菊,冯梁,段俊秀. 鸡冷热应激及其防制措施[J]. 畜禽业,2003(1):24 - 25.
- [9] MCDANIEL C D, BRAMWELL R K, WILSON J L, et al. Fertility of male and female broiler breeders following exposure to elevated ambient temperatures[J]. Poultry Science, 1995, 74(6): 1029 - 1038.
- [10] 张磊,刘岐. 不同添加量维生素 A 和维生素 E 对海蓝褐种公鸡繁殖性能的影响[J]. 畜禽业,2009(2):14 - 15.
- [11] 赵国先,张振红,刘晓丽,等. 不同日粮条件下添加维生素 E 对蛋种鸡繁殖性能的影响[J]. 中国饲料,2011(3):23 - 25.
- [12] 张宏馨. 维生素 E 对种母鸡繁殖性能的影响及其机理研究[D]. 保定:河北农业大学,2013.
- [13] 杨自军,陈钟鸣,除树兴,等. 锌对种鸡性能的影响[J]. 河南农业科学,1995(9):33 - 34.
- [14] 卢庆萍,张宏福. 动物应激的研究进展[J]. 动物营养学报,2007,19(z1):465 - 468.
- [15] 李慧,唐飞江,孙涛,等. γ -氨基丁酸对夏季高温期蛋鸡产蛋性能、蛋品质的影响及其机理研究[J]. 动物营养学报,2010,22(6):1745 - 1751.
- [16] ROZENBOIM E, TAKO O, GAL - GARBER J, et al. The effect of heat stresses on ovarian function of laying hens[J]. Poultry Science, 2007, 86: 1760 - 1765
- [17] 刘铀,刘艳芬,林红英,等. 维生素 E 对热应激肉用鸡免疫及内分泌功能的影响[J]. 中国兽医科学, 1998(9):8 - 10.
- [18] 傅伟龙,高增兵,朱晓彤,等. 维生素 E 和 C 对高温环境中肉鸡生长及血液甲状腺激素浓度的影响[J]. 华南农业大学学报,2000(4):61 - 64.
- [19] 王士长,陈静,黄怡,等. 热应激对肉鸡生产性能和血清生化指标的影响[J]. 中国家禽,2007,29(15):11 - 13.
- [20] 顾宪红,王新谋,汪琳仙,等. 高温对蛋鸡甲状腺重及血浆甲状腺素的影响[J]. 中国畜牧杂志,1995,31(2):8 - 10.
- [21] GILGUN - SHERKI Y, MELAMED E, OFFEN D. Oxidative stress induced - neurodegenerative diseases: the need for antioxidants that penetrate the blood brain barrier[J]. Neuropharmacology, 2001, 40(8): 959 - 975.
- [22] 范石军,韩友文,李德发,等. 雏鸡高温应激与超氧化处理对其肝脏丙二醛和谷胱甘肽过氧化物含量及活性的影响[J]. 中国饲料,2001(10):11 - 13.
- [23] 胡家澄,邹晓庭,赵文静,等. γ -氨基丁酸对生长育肥猪生长性能,血清生化指标及 HPA, HPT 轴激素分泌的影响[J]. 动物营养学报,2009,21(2):226 - 231.
- [24] 文杰,林济华,高宇清. 维生素 C 对热应激状态下肉仔鸡生产性能及维生素 C 合成能力的影响[J]. 畜牧兽医学报,2000,31(6):497 - 502.
- [25] 刘凤民,李同树,夏光顺. 有机硒和维生素 E 对寿隐杂交鸡抗热应激性能的影响[J]. 山东家禽,2004(6):3 - 6.
- [26] 邱荣斌,吴发兴. 不同剂量维生素 C 对蛋鸡免疫机能的影响[J]. 动物医学进展,2009,30(11):72 - 75.

(责任编辑:马世堂)