

文章编号: 1009-038X(2000)06-0597-04

外源核苷酸对肉鸡生产性能的影响

施用晖, 乐国伟, 刘建文, 吴辛驰

(无锡轻工大学食品学院, 江苏无锡 214036)

摘要: 研究了天然日粮中补充外源核苷酸对肉仔鸡胃肠道等消化器官及生产性能的影响。0~14 日龄爱维因肉仔鸡按体重随机分成 4 组, 每组 4 个重复, 分别饲喂玉米豆粕无鱼粉基础日粮(1 组), 基础日粮中添加 0.05% 核酸(2 组)、0.1% 核酸(3 组)以及基础日粮中含 2% 鱼粉(4 组)。结果表明, 第 2, 3, 4 组的肉仔鸡 14 日龄生长速度比对照组提高 14%~17%, 饲料利用率提高 4%~6%。2, 3 组鸡 4 日龄十二指肠质量、3 组鸡空肠质量、胰腺质量显著高于对照组 ($P < 0.05$); 7 日龄小肠粘膜的蛋白酶活性也极显著高于对照组 ($P < 0.01$)。研究表明, 日粮中添加外源核苷酸对提高肉仔鸡生长速度、胃肠道、胰脏质量、肠粘膜蛋白酶活性均有重要的影响。

关键词: 肉仔鸡; 生产性能; 核苷酸

中图分类号: S831.5

文献标识码: A

The Effect of Supplement Nucleotides on Performance of Broiler Chickens

SHI Yong-hui, LE Guo-wei, LIU Jian-wen, WU Xin-chi

(School of Food Science & Technology, Wuxi University of Light Industry, Wuxi 214036)

Abstract: The experiment was conducted to study the effect of dietary supplement nucleotides on intestinal mucous enzyme activities, weight of digestive organs and the performance of broiler chickens. Four replicates of 0 day old broiler chickens were grouped into four treatments and fed with corn-soybean meal basic diet (diet 1), supplemented with 0.05% nucleotides (diet 2), with 0.1% nucleotides (diet 3) and diet 4 with 2% fish meal, respectively. The results showed that feed of treatment 2, 3, 4 broiler chickens was higher than that of diet 1 in the growth rate. The weight of duodenum and pancreas of treatment 2, 3 were higher than that in treatment 1 at the 4th days. Intestinal mucous protein enzyme activities in treatment 2, 3, 4 were significantly higher than that in treatment 1 at the 7th days ($P < 0.01$). The study suggests that the nucleotides supplement may affect the growth of digestive organs, gut mucous protein enzyme activities and performance of broiler chicken.

Key words: broiler chickens; performance; nucleotides

核酸是动物体内重要的生物大分子, 广泛存在于动、植物体细胞内, 具有许多生理功能。在消化道内, 核酸分解为核苷酸及其组分如核苷、嘌呤、嘧啶

一类物质被吸收, 参与一系列生物化学反应。由于动物能够内源从头合成核苷酸, 又无特异的缺乏症, 因而长期以来一直被人们视为非必需营养素。

收稿日期: 2000-03-08; 修订日期: 2000-09-15.

基金项目: 教育部青年骨干教师项目资助课题.

作者简介: 施用晖(1955-), 女, 上海人, 农学硕士, 副教授.

近年来的试验表明,一部分外源核苷酸能够进入各种组织并被利用,对免疫系统、胃肠道生长发育、肠道损伤的修复、脂质代谢及肝功能有重要的影响^[4~6].当动物处于某种特殊应激状态如饥饿、肝脏损伤、免疫挑战时,动物组织内源合成的核苷酸不能完全满足机体的需要,添加外源核苷酸则显得尤为重要.有学者认为,核苷酸是一种半必需营养素^[4]. 鄢小兵等 1999 年^[9]观察到纯合日粮中补充核苷酸可改变肉仔鸡小肠形态结构,提高肝脏及小肠蛋白质合成率.在天然日粮条件下核苷酸对动物营养作用的研究尚未见报道,本试验旨在研究实际生产中玉米豆粕日粮添加核酸对肉仔鸡的胃肠道发育,消化系统代谢功能以及生产性能的影响.

1 材料与方法

1.1 试验设计

采用单因子试验,选择 0 日龄艾维茵肉仔鸡 180 只,公母各半,按体重随机分 4 组,每组 4 个重复,进行 14 d 饲养试验.分组情况为:第一组饲喂基础日粮,第二、三组在基础日粮中分别添加 0.05%,0.1%核酸,第四组基础日粮含 2%鱼粉.日粮组成见表 1,营养成分含量(一、四组)为代谢能 11.92 J/g,粗蛋白 21.5%,钙 1.0%、总磷 0.7%,赖氨酸 1.15%,含硫氨基酸 0.85%.基础日粮核酸含量为 0.18%(计算值),鱼粉日粮为 0.20%.酵母核酸产品由浙江东立实业总公司提供,核酸含量为 70.9%(干基).

表 1 试验日粮组成
Tab. 1 The ingredient of diet

成分	基础日粮	鱼粉日粮
玉米	54.06	56.03
豆粕	37.38	34.21
麦麸	3.00	3.00
鱼粉	0.00	2.00
植物油	1.24	0.76
磷酸氢钙	2.08	1.78
碳酸钙	0.97	0.97
DL-Met	0.19	0.18
食盐	0.25	0.25
微量元素、维生素预混料	0.7	0.7
合计	100	100

1.2 饲养管理

雏鸡用不锈钢叠层笼饲养,颗粒料自由采食、饮水,密闭舍自动控温,湿度、光照等按照常规饲养

管理要求进行.

2 测定指标及分析方法

2.1 生产性能

分别于 0 日龄、4 日龄、7 日龄、14 日龄逐个称重,测定各笼采食量,计算平均日增重及料肉比.同时,各笼分别选取 1~2 只与平均体重相近的鸡断颈放血,测定肝脏、肌胃、胰脏、十二指肠、空肠质量及十二指肠、空肠长度.

2.2 小肠粘膜蛋白酶活力

7 日龄鸡屠宰后,在冰浴中刮取小肠粘膜,−20℃冷冻保存.小肠粘膜蛋白酶活力测定方法参照文献^[10].

2.3 统计分析

对各组鸡增重、料肉比、器官重及酶活进行方差分析及多重比较.

3 实验结果

3.1 日粮中添加核苷酸对肉仔鸡体重及饲料利用率的影响

日粮中添加核苷酸对肉仔鸡体重及饲料利用率的影响见表 2.添加核酸组及鱼粉日粮组雏鸡 0~4.0~7 日龄鸡平均增重、相对增重均高于对照组($P>0.05$);0~14 日龄添加 0.05%、0.1%核酸日粮雏鸡平均增重比对照组分别提高 16%、14%,鱼粉日粮组提高 17.4%,各组差异不显著($P>0.05$).鱼粉组与添加核酸日粮组饲料利用率接近,比对照组提高 4%~6%($P>0.05$).

3.2 日粮中添加核酸对肉仔鸡器官质量、肠道长度的影响

日粮中添加核酸对肉仔鸡器官质量、肠道长度的影响见表 3.第 4、7 日龄 2 组胃质量比对照组略有增加,14 日龄 2、3 组胃质量均高于对照组,但差异不显著($P>0.05$).4 日龄 2、3 组十二指肠质量及十二指肠/体重均显著高于对照组($P<0.05$),鱼粉组比对照组提高 5.3%;7、14 日龄各组值相近.空肠长度 2、3 组在 4、14 日龄比对照组提高 4%~6%,鱼粉组与对照组接近;空肠质量呈相似趋势,其中 4 日龄时 3、4 组显著高于对照组($P<0.05$).4、7 日龄各组肝脏质量无显著差异($P>0.05$),14 日龄鱼粉组肝脏质量比对照组提高 6%.4 日龄 0.1%核酸日粮组的胰脏质量和胰脏与体重之比显著高于对照组($P<0.05$).7、14 日龄各组差异不显著($P>0.05$).

表 2 日粮添加核酸对肉仔鸡增重的影响

Tab. 2 Effect of nuclei acid supplement on broiler growth

指 标	I 组	II 组	III组	IV组
0 日龄体重/g	44. 67±0. 45 ^a	43. 40±1. 75 ^a	43. 55±0. 70 ^a	43. 72±0. 63 ^a
0~4 日龄增重/ g	66. 78±4. 09 ^a	71. 00±3. 90 ^a	68. 85±2. 83 ^a	72. 02±3. 83 ^a
料肉比/(g/g)	1. 061	1. 027	0. 997	0. 930
0~7 日龄增重/ g	155. 28±0. 68	157. 60±4. 70	155. 41±5. 62	169. 79±4. 51
相对增重/%	3. 48	3. 63	3. 57	4. 07
料肉比/(g/g)	1. 170	1. 142	1. 127	1. 082
0~14 日龄增重/ g	465. 89±4. 76	473. 50±14. 9	472. 40±7. 97	474. 03±17. 80
相对增重/%	10. 47	10. 53	10. 72	10. 97
料肉比/(g/g)	1. 391	1. 333	1. 332	1. 3002

注：a 为差异显著(P< 0. 05)

表 3 日粮中添加核苷酸对肉仔鸡器官质量、肠道长度的影响

Tab. 3 Effect of nuclei acid supplement on the weight of digestive organs

指标	I 组	II 组	III组	IV组
4 日龄胃质量/ g	6. 645	6. 818	6. 473	6. 316
7 日龄胃质量/ g	9. 665	10. 217	9. 874	8. 772
14 日龄胃质量/ g	15. 39	15. 95	16. 109	15. 94
4 日龄十二指肠质量/ g	1. 852 ^a	2. 326 ^b	2. 185 ^a	1. 952 ^a
肠重/ 体重	1. 738 ^a	2. 068 ^b	2. 021 ^b	1. 752 ^a
7 日龄十二指肠质量/ g	4. 196	3. 934	3. 962	3. 864
肠重/ 体重	1. 926	1. 615	1. 703	1. 725
14 日龄十二指肠质量/ g	6. 232	6. 144	6. 330	5. 903
肠重/ 体重	1. 272	1. 195	1. 246	1. 124
4 日龄空肠质量/ g	4. 193	4. 450	4. 761	4. 724
7 日龄空肠质量/ g	9. 244	9. 388	9. 159	9. 132
14 日龄肠长度/ cm	95. 0	100. 0	98. 0	96. 4
肠质量/ g	15. 255	17. 285	16. 084	15. 693
空肠/ 体重	3. 113	3. 363	3. 166	2. 990
4 日龄肝质量/ g	4. 546	4. 519	4. 614	4. 389
7 日龄肝质量/ g	9. 733	10. 806	9. 558	8. 536
14 日龄肝质量/ g	18. 834	18. 308	19. 467	20. 109
4 日龄胰腺质量/ g	0. 494	0. 511 ^{ab}	0. 557 ^a	0. 508 ^{ab}
(胰腺/ 体重)/(mg/g)	0. 437	0. 455 ^{ab}	0. 515 ^a	0. 456 ^{ab}
7 日龄胰腺质量/ g	0. 990	1. 102	0. 946	0. 900
(胰腺/ 体重)/(mg/g)	0. 455	0. 452	0. 402	0. 402
14 日龄胰腺质量/ g	1. 730	1. 730	1. 790	1. 920
(胰腺/ 体重)/(mg/g)	0. 353	0. 337	0. 352	0. 365

注：a 为差异显著(P< 0. 05), b 为差异极显著(P< 0. 01)

3.3 添加核酸对肉仔鸡小肠粘膜质量及蛋白酶活力的影响

添加核酸对肉仔鸡小肠粘膜质量及蛋白酶活力的影响见表 4。与对照组相比, 4 日龄 0. 1%核酸日粮组鸡小肠粘膜质量提高 13. 1%。14 日龄 0. 05%核苷酸日粮组显著高于对照组(P<0. 05)及鱼粉日粮组; 0. 1%核酸日粮组粘膜质量略高于鱼粉日粮组和对照组, 差异不显著(P> 0. 05)。添加核

酸及鱼粉日粮组的小肠蛋白酶比活力均极显著高于对照组(P< 0. 01)。添加核苷酸对雏鸡胰腺质量质量及小肠粘膜蛋白酶活力的影响见图 1。

表 4 核苷酸对雏鸡肠黏膜蛋白酶活力的影响

Tab. 4 Effect of nuclei acid supplement on the activities of broilers intestinal mucous

指标	I 组	II 组	III组	IV组
4 日龄肠粘膜质量/ g	2. 615	2. 554	2. 958	2. 416
7 日龄肠粘膜质量/ g	7. 535	7. 028	6. 878	7. 998
14 日龄小肠粘膜质量/ g	11. 552 ^a	15. 754 ^b	12. 109 ^{ab}	11. 601 ^a
7 日龄肠道粘膜总活力/(U/g)	0. 360	0. 962	1. 489	1. 072
比活力(U/ mg)	0. 118	0. 360	0. 541	0. 301

注：a 为差异显著(P< 0. 05), b 为差异极显著(P< 0. 01)

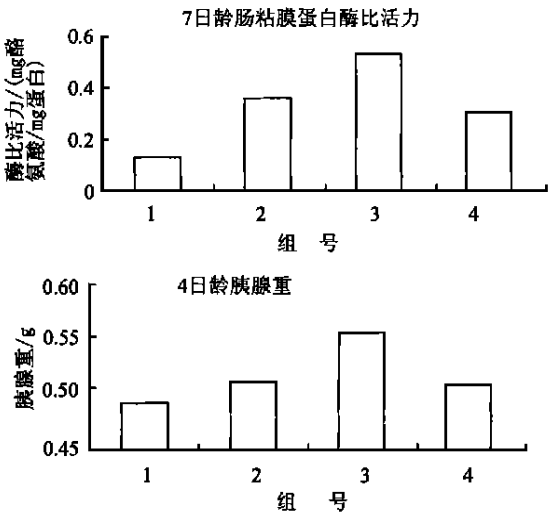


图 1 添加核苷酸对雏鸡胰腺质量及小肠粘膜蛋白酶活力的影响

Fig. 1 Effect of nuclei acid on the weight of pancreace and activities of protease intestinal mucous

4 讨论与结论

实验表明, 天然日粮中添加核酸对动物前期生长

和饲料利用率的影响较为显著.核苷酸在体内以核苷或碱基的形式被小肠吸收,核苷进一步代谢,大部分被降解成不被利用的尿酸;一小部分以碱基代谢物的形式被组织储留,这部分碱基代谢物对满足机体组织核苷酸的需要有十分重要的作用,当快速生长或限食时,储留量增加. Cosgrove (1996)^[2]曾在早产儿强化乳中添加核苷酸以改善婴儿的体重; 邬小兵(1999)^[9]用添加核苷酸的纯合日粮,饲喂爱维因肉鸡,该鸡二周龄体重、饲料利用率均有显著提高.本实验的天然日粮中含有一定量的核苷酸,在机体生长代谢旺盛时期,补充外源核酸对动物的生长发育有较大的促进作用.

饲料利用率的提高反映核苷酸对雏鸡消化吸收、体内合成代谢能力提高的综合效果.从不同日龄雏鸡消化器官质量、肠道长度结果可见,添加 0.05%核苷酸组 4 日龄十二指肠和空肠的绝对、相对质量及胰腺质量显著高于对照组 ($P < 0.05$), 14 日龄核苷酸组肠粘膜、空肠质量显著高于对照组 ($P < 0.05$). Uauy (1990)^[7]于纯合日粮中添加 0.08%核苷酸,断奶大鼠小肠绒毛高度、肠壁厚度和肠组织蛋白含量均有提高; 邬小兵等(1999)^[9]在纯合日粮中添加核苷酸,雏鸡小肠绒毛高度和肝组织蛋白质合成率也显著高于

无核酸日粮.日粮核苷酸可影响肝、肠、骨髓等组织的可溶性部分核苷酸^[5],肌肉、器官组织蛋白质含量与嘌呤含量和 DNA、RNA 含量变化一致^[3,7,8],表明外源核苷酸可促进雏鸡早期肠细胞的分化生长,对消化器官的发育及以后的功能有较明显的促进作用.本试验 2、3、4 组肠粘膜蛋白酶活力极显著高于对照组 ($P < 0.01$),与 Broyart (1990)^[1]所观察到的日粮核苷酸对肠道碱性磷酸酶、麦芽糖酶、蔗糖酶及乳糖酶活性的影响,且与 mRNA 含量变化的有关结果一致.肠道粘膜酶活性的提高,有利于营养物质的消化、吸收.因此,外源核苷酸对消化器官组织生长发育和消化功能的增强有重要作用,可能是提高肉仔鸡早期生长和饲料利用率的重要因素.

鱼粉日粮组肝脏、胰腺质量也明显高于对照组,且早期生长成绩、料肉比均居最高 ($P > 0.05$),鱼粉中含有丰富的核酸(其中嘌呤约为 250 mg/100 g, RNA 280 mg/100 g),日粮中核酸的浓度相当于补充 0.18%核酸,可能是日粮中加鱼粉取得较好的效果的重要原因.上述结果表明:动物体内虽然能够内源合成核苷酸,但幼龄家禽的生长时期仍需要添加外源核苷酸.外源核苷酸对肉仔鸡早期的肠道、胰脏等消化器官的生长发育具有明显的促进作用.

参考文献

- [1] BROYART J P. Molecular cloning and characterization of a rat intestinal sucrase-isomaltase cDNA. Regulation of sucrase-isomaltase gene expression by sucrose feeding[J]. *Biochimica et Biophysica Acta (Gene Structure and Expression)*, 1990, 1087(1): 61 ~ 67.
- [2] COSGROVE M, DAVIES D P. Nucleotide supplementation and the growth of term small for gestational age infants[J]. *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, 1996, 74(2): 122 ~ 125.
- [3] GIBSON B, HALLE I, MONTAH A. The status of nucleocompounds and its variability in meat of poultry 2. Study about the influence of feeding on the distribution of nucleopurines[J]. *Deutsche Lebensmittel Rundschau*, 1996, 92(11): 354 ~ 359.
- [4] CAVER D, WALKER A. The role of nucleotides in human nutrition [J]. *Nutr Biochem*, 1995, 6: 58 ~ 72.
- [5] KULKARNI A D, RUDOLPH F B, BUREN C T. The role of dietary sources of nucleotides in immune function: A review[J]. *J Nutr*, 1994, 124: 1442 ~ 1446.
- [6] ORTEGA M A, NUNEZ, M C, GIL A. Maturation status of small intestine epithelium in rats deprived of dietary nucleotides[J]. *Life Sciences*, 1995, 56: 1623 ~ 1630.
- [7] UAUY R, STRINGEL G, THOMAS R. Effect of dietary nucleosides on growth and maturation of the developing gut in the rat[J]. *J Pediatric Gastroent Nutr*, 1990, 10: 497 ~ 503.
- [8] UAUY R, QUAN R, GIL A. Role of nucleotide in intestinal development and repair: implications for infant nutrition [J]. *J Nutr*, 1994, 124: 1436 ~ 1441.
- [9] 邬小兵. 日粮核苷酸营养初探[D]. 雅安: 四川农业大学, 1999.
- [10] 张龙翔. 生化实验方法和技术[M]. 北京: 人民教育出版社, 1982.

(责任编辑: 李春丽)