

“双低”菜籽粕对蛋鸡生长发育 及靶器官的影响*

高玉鹏 薛雅蓉

(陕西省畜牧兽医研究所, 陕西杨陵 712100)

摘 要 选7周龄600只罗曼蛋鸡随机均分5组, 试验3组分别饲喂10%, 15%, 20%“双低”菜籽粕日粮, 对照2组分别饲喂全豆粕、8%普通菜籽粕日粮, 试期13周(8~20周龄鸡)。结果表明, 10%, 15%“双低”菜籽粕日粮对蛋鸡生长发育、饲料增重比、甲状腺及血清 T_3 , T_4 , TSH, T_C , T_M 浓度、肝脏及血浆 CHE, GOT, GDT, AKP 活性无不良影响($P > 0.05$); 20%“双低”菜籽粕日粮组鸡表现明显的生长抑制($P < 0.05$), 甲状腺肿大44.2%($P < 0.01$), T_3 下降16.3%($P < 0.05$), T_C 上升54.5%($P < 0.01$), 肝出血明显, 血浆中GPT, GOT升高($P < 0.05$)。

关键词 “双低”菜籽粕日粮, 蛋鸡, 生长发育, 靶器官

中图分类号 S831.5

低芥酸、低硫甙的“双低”菜籽粕作为新的畜禽蛋白质饲料, 氨基酸组成较均衡, 特别是豆粕、棉粕中缺乏的含硫氨基酸和苏氨酸较丰富^[1]。近年来, 国外学者对此在家禽日粮中的应用研究较系统深入^[2,3], 但不同水平“双低”菜籽粕日粮对蛋鸡生长发育及主要靶器官——甲状腺、肝脏的影响结果不一^[2,4,5], 对血清 T_3 , T_4 , TSH, T_C , T_M 浓度变化尚未定论^[3,6], 对血浆中 GOT, GPT, AKP, CHE 活性影响未见报道^[4,7]。国内关于“双低”菜籽粕的饲用研究尚属空白。本研究旨在探讨不同日粮水平“双低”菜籽粕对蛋鸡生长发育以及甲状腺、肝脏功能的影响, 为“双低”菜籽粕在家禽饲料中的合理配用提供依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

“双低”菜籽粕由陕西省经济作物研究所提供, 硫甙分析结果为2.46 mg/g; 普通菜籽粕由陕西省扶风县油脂厂提供, 硫甙含量为26.00 mg/g。两种类型粕均为常规预压浸提法去油的副产品。将600只7周龄罗曼蛋鸡随机均分5组(每组2重复), 其中试验3组, 对照2组, 采用半重叠小群体(每笼12只鸡)自由采食饲养。试期鸡为8~20周龄。

1.2 试验设计

根据鸡不同生长期分为8~14周龄和15~20周龄两种类型日粮, 同类型不同组别日粮的主要营养成分相同。3个试验组“双低”菜籽粕比例分别为10%, 15%, 20%; 2个对照组分别为豆粕蛋白日粮和含8%普通菜籽粕日粮(见表1)。其营养水平为: 8~14周龄的 ME, CP, P, Ca, Met+cys, Met, Lys 分别为11.72 MJ/kg 和16.0%, 0.37%, 0.80%, 0.63%,

收稿日期: 1995-09-20

* 陕西省农业重点科技推广资助项目。

0.27%，0.64%；15~20周龄分别为11.51 MJ/kg 和15.0%，0.35%，0.70%，0.46%，0.25%，0.51%。以上营养水平中，ME 参照鸡营养标准，其他为测定值。

表1 日粮组成

%

试验处理	8~14周龄					15~20周龄				
	试验组			对照组		试验组			对照组	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
玉米	63.60	64.50	65.50	61.50	63.70	65.40	66.60	67.70	63.40	65.00
麦麸	9.95	8.70	4.45	16.09	11.44	8.12	5.08	2.05	13.54	9.52
豆粕	11.90	7.40	5.60	17.70	12.30	7.90	4.80	1.80	14.00	9.10
双低菜籽粕	10.00	15.00	20.00	—	—	10.00	15.00	20.00	—	—
普通菜籽粕	—	—	—	—	8.00	—	—	—	—	8.00
苜蓿粉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
骨粉	2.00	2.00	2.00	2.15	2.05	2.10	2.07	2.00	2.00	1.96
石粉	1.10	1.00	1.10	1.10	1.05	1.04	1.03	1.06	1.00	1.00
蛋氨酸	0.12	0.10	0.07	0.16	0.13	0.11	0.10	0.09	0.16	0.12
赖氨酸	0.13	0.10	0.08	0.10	0.13	0.13	0.12	0.10	0.10	0.10

注：每组日粮另加食盐0.4%，微量元素添加剂0.8%，维生素20 g/100 kg。

1.3 试验方法

采食与称重 记录每日采食量，称试验初与每周末体重。

血浆酶测定 分别在13, 18周龄每组随机选10只鸡用金氏法测定谷草转氨酶(GOT)、谷丙转氨酶(GPT)、碱性磷酸酶(AKP)、胆碱脂酶(CHE)。

血清激素测定 利用13, 18周龄测定酶的50只鸡(每组10只)采血，用双抗体放射免疫法测定甲状腺素(T_4)、三碘甲腺原氨酸(T_3)、促甲状腺激素(TSH)、甲状腺球蛋白(T_G)、甲状腺微粒体(T_M)，其中测定 T_3 , T_4 的药盒由中国原子能科学研究院提供。TSH, T_G , T_M 的药盒由上海生物制品研究所提供。

屠宰 20周龄将测定血液生化指标的50只鸡空腹称重屠宰。

病理观察 称甲状腺、肝脏重量，并取少许样制片镜检。

统计分析 用方差分析原理统计并进行显著性检验。

2 试验结果

2.1 “双低”菜籽粕对蛋鸡生长发育的影响

表2 不同“双低”菜籽粕水平对鸡生长发育的影响

组别	期末体重(g)	试期增重(g)	累积采食(g/只)	饲料增重比	饲料成本(元/只)
1 “双低”粕10%	1726±66 ^a	1235±52 ^a	6235 ^a	3.16 ^a	9.93
2 “双低”粕15%	1721±39 ^a	1231±43 ^a	6250 ^a	3.60 ^a	9.63
3 “双低”粕20%	1618±81 ^b	1163±74 ^b	6220 ^a	3.84 ^b	9.36
4 全豆粕日粮	1747±95 ^a	1249±63 ^a	6095 ^b	3.49 ^c	10.29
5 普通菜籽粕8%	1756±50 ^a	1275±43 ^a	6170 ^a	3.15 ^c	9.97

注：饲料单价以陕西省1995年8月份平均市价计；不同角号者表示差异显著，小写字母表示 $P < 0.05$ ，下同。

从表2可见，“双低”菜籽粕占日粮的10%，15%时，鸡的生长发育正常，个体累积采食量、饲料效率与对照组差异不显著($P > 0.05$)。饲料成本明显低于全豆粕日粮组，但占日

粮的20%，鸡生长发育速度下降($P < 0.05$)，饲料效率明显低于对照组($P < 0.05$)。分析生长鸡每周增重变化的特点可知，高水平“双低”菜籽粕(占20%)日粮可引起蛋鸡生长抑制。

2.2 “双低”菜籽粕对甲状腺及其功能的影响

表3 不同“双低”菜籽粕水平对鸡甲状腺及其功能的影响

组别	甲状腺重 (mg/100 g Bwt)	血清激素				
		T ₃ (mmol/L)	T ₄ (mmol/L)	TSH (mmol/L)	T _G (%)	T _M (%)
1	18.4±5.2 ^A	4.2±0.6 ^A	18.4±7.4 ^A	2.06±0.37 ^A	0.22±0.08 ^A	0.42±0.17 ^A
2	17.9±3.6 ^A	4.3±0.8 ^A	20.6±6.4 ^A	2.41±0.46 ^A	0.20±0.14 ^A	0.43±0.19 ^A
3	24.8±5.0 ^B	3.6±0.9 ^B	21.9±5.2 ^A	2.07±0.22 ^A	0.34±0.10 ^B	0.39±0.20 ^A
4	17.2±4.6 ^A	4.3±0.4 ^A	19.6±3.3 ^A	2.23±0.23 ^A	0.22±0.09 ^A	0.41±0.21 ^A
5	17.5±3.5 ^A	4.0±0.3 ^A	19.9±4.1 ^A	2.35±0.46 ^A	0.24±0.15 ^A	0.37±0.18 ^A

注：大写字母表示 $P < 0.01$ ，Bwt：体重，下同。

表3表明，10%，15%“双低”菜籽粕日粮组鸡甲状腺肿大不明显($P > 0.05$)，组织病理检查表明血清 T₃、T₄、TSH、T_G、T_M 的浓度变化未见异常；20%“双低”菜籽粕组与全豆粕蛋白日粮组比较，鸡甲状腺肿大44.2%($P < 0.01$)，血清 T₃下降16.3%($P < 0.05$)，T_G上升54.5%($P < 0.01$)。病理镜检发现腺泡扩张较严重，间质毛细血管充血，并出现点状出血。可见，日粮高水平“双低”菜籽粕使鸡甲状腺肿大、组织损伤、功能异常。

2.3 “双低”菜籽粕对肝脏及其功能的影响

日粮中含10%，15%“双低”菜籽粕时，鸡肝脏及其功能未见异常(表4)；含20%时，肝未肿大，无脂肪肝形成，但出血发生率明显($P < 0.05$)，肝细胞索紊乱，血浆转氨酶(GPT，GOT)的活性与与对照组比较分别升高24.8%($P < 0.01$)和11.4%($P < 0.05$)。说明超量饲喂“双低”菜籽粕会导致肝损伤而引起功能异常。

表4 不同双低饼水平对鸡肝及其功能影响

组别	肝重 (g/100 g Bwt)	血清酶(活性单位/dt)			
		CHE	GOT	GPT	AKP
1	2.68±0.33 ^A	35.5±10.6 ^A	44.3±11.4 ^A	318±53 ^A	20.5±5.8 ^A
2	2.43±0.73 ^A	32.3±15.4 ^A	45.4±10.6 ^A	312±42 ^A	21.5±6.7 ^A
3	2.38±0.67 ^A	36.4±17.6 ^A	50.3±11.6 ^B	343±53 ^B	20.4±10.6 ^A
4	2.46±0.33 ^A	33.4±7.8 ^A	40.3±7.8 ^A	308±76 ^A	20.6±7.9 ^A
5	2.33±0.46 ^A	31.3±16.2 ^A	46.4±9.6 ^A	322±64 ^A	23.4±10.3 ^A

3 讨 论

3.1 高水平“双低”菜籽粕阻碍蛋鸡生长的致因分析

Schone^[4]认为，“双低”菜籽粕在生长鸡日粮中超过17%，则表现生长抑制；而Elwinger^[2]报道达20%时仍不影响生长发育。本试验表明，占日粮20%则表现生长抑制，这可能与被测“双低”菜籽粕营养障碍因子的含量差异有关。国外学者研究认为，菜籽粕引起鸡生长抑制的主要障碍因素是硫甙。王和民等^[8]报道，日粮中普通菜籽粕占8%时鸡不表现生长抑制。本试验以此设一对照组，结果相同，经测定该组日粮中含硫甙2.08 mg/g，高于引起蛋鸡生长抑制的20%“双低”菜籽粕日粮组的硫甙含量(0.49 mg/g)。可见，生长抑制效应的产生并非完全与硫甙含量成正相关，可能为诸多抗营养因素(如单宁、植酸、芥

子碱等)抑制作用的共同表现。单宁既可与蛋白质形成不溶性络合物,又可与多种金属离子发生沉淀作用,还可纯化消化酶。Clandinin 等^[9]认为,饲料中单宁含量在0.5%以上即明显抑制鸡的生长;植酸能和多种二价阳离子螯合而降低其利用率。O'Dell^[10]报道,日粮中植酸盐达0.5%,会降低鸡的生长速度。本试验20%“双低”菜籽粕组饲料中单宁含量达0.6%,植酸盐接近0.5%,其他试验组相同成分含量较低,可视为发生生长抑制的原因之一。

3.2 引起甲状腺肿大的代谢特征分析

本试验中高水平“双低”菜籽粕日粮引起鸡甲状腺肿大,和 Campbell 等^[6]的研究结果一致,但与 Schone 等^[4]的结论有异。这可能与试验条件及原料品质有关。然何物为甲状腺肿大的主要致因?Vanetten^[6]研究认为,菜籽粕引起甲状腺肿大主要取决于日粮中硫甙分解产物——噁唑烷硫酮(OZT)的含量。20%“双低”菜籽粕日粮试验组中 OZT 的含量仅为8%普通菜籽粕对照组的1/5,但前者肿大而后者其反,其致因有待进一步研究。

Papas 等^[7]报道,甲状腺参与体内代谢主要是依靠 T₄脱碘产生的活性 T₃来完成,而脱碘强度受血清中 TSH 的浓度控制;甲状腺功能亢进或具自体免疫性炎症表现为血清 T_M与 T_C浓度交替或补充性上升。Campbell 等^[6]报道,菜籽粕引起甲状腺肿大,未见其功能 T₃,T₄异常。但 Friedrich 等^[3]认为,甲状腺肿大伴随血清 T₃浓度下降,T₄升高,TSH 浓度变化尚未定论,本研究结果表明,适量饲喂“双低”菜籽粕(占日粮10%,15%),鸡甲状腺肿大程度很小,未超出机体正常代谢的代偿能力,不伴随其功能异常;超量饲喂“双低”菜籽粕(占日粮20%),鸡甲状腺肿大较严重,超出机体正常代谢的代偿能力,则伴随有功能异常,血清 T₃浓度下降即说明了甲状腺参与体内代谢的强度减弱,T_C上升则提示甲状腺功能亢进或具自体免疫性炎症,导致鸡生长发育受阻。由此可见,“双低”菜籽粕对蛋鸡生长长期的营养障碍效应表现为机体代谢代偿性非链索反应与非代偿性链索反应两种形式。

今后,能否通过降低“双低”菜籽粕营养障碍因子含量或切断其产生代谢负效应的途径,来提高它在日粮中占有水平,是利用这一新型蛋白质饲料资源的关键。

参 考 文 献

- 1 Goh Y K. Protein quality evaluations of commercial rapeseed meal by chemical and biological assays, *Can J Anim Sci*, 1980, 60(6): 473~479
- 2 Elwinger K, Saterby B. Continued experiments with rapeseed meal of a swedish low glucosinolate type fed to poultry. *Swedish J Agric Res*, 1986, 16: 27~34
- 3 Friedrich Schone, Gerhard Jahreis, Gerhard Richter. Evaluation of rapeseed meal in broiler chicken: effects of iodine supply and glucosinolate degradation by myrosinase or copper, *J Sci Food Agri*, 1993, 61: 245~252
- 4 Schone F, Hennig A, Groppe B. Evaluation of low or high glucosinolate rapeseed meals experiments for poultry. *Can J Anim Sci*, 1985, 65: 1058~1062
- 5 Campbell L D, Slominski B A. Nutritive quality of low glucosinolate canola meal for poultry. *GCIRC Congress*, 1991, B13: 433~447
- 6 Vanetten' C H. Natural glucosinolates in foods and feeds. *J Agric Food Chem*, 1969, 17(3): 483~491
- 7 Papas A, Campbell L D, Cansfield P E. The effects of glucosinolates on egg iodine and thyroid status of poultry,

- Can J Anim Sci, 1987, 59, 119~131
- 8 王和民, 聂志武, 刘雨龙等. 菜籽饼-棉籽饼饲料在蛋用育成阶段的营养价值及其低能低蛋白水平探讨. 畜牧兽医学报, 1982, 13(1), 1~8
- 9 Wight P A L, Shannon D W F. Low glucosinolate rapeseed meal as causative agents on liver haemorrhage. British Poultry Sci, 1986, 27(2), 247~252
- 10 O'Dell B L. Zn availability in the chickas affected by phutate, calcium and ethylenedia minetraacetate. Poult Sci, 1964, 43, 415~419

Effects of "Double Low" Rapeseed Meal in Diets on Chicken's Growth and Target Organs

Gao Yupeng Xue Yarong

(Shaanxi Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Six hundred growing chicken were randomly divided into five groups, 3 of which were fed with basal diets, as the treatments, of 10%, 15%, and 20% DL-RM (double low) from 8 to 20 weeks of age, and the other 2, as the control, fed with all soybean meal protein and 8% C-RM (common rapeseed meal). The results were: when DL-RM contents were 10%, 15%, no significantly ill effects were found in chicken's growth, feed gain ratio, thyroid size, and the density of T_3 , T_4 , TSH, T_G , T_M in the serum, liver, activities of GOT, GPT, AKP, CHE in plasma compared with the control group; when DL-RM contents were 20%, obviously ill effects of the growth retardation ($P < 0.05$), goiter swallowed by 44.2% ($P < 0.01$), T_3 dropped by 16.3%, T_G raised by 54.5% ($P < 0.01$), apparent liver bleeding, and GPT and GOT in plasma raised ($P < 0.05$).

Key words DL-RM, diet, chicken, growth, target organ

欢迎订阅1997年《果树科学》

《果树科学》是中国农业科学院郑州果树研究所主办的专业学术期刊。主要刊登果树及瓜类方面的学术论文、研究报告、试验简报、专题综述、品种及种质资源、应用技术及科技简讯。本刊彩色封页, 兼营广告。欢迎果树科研人员、大专院校师生、各级管理干部及果树栽培者踊跃订阅。本刊为季刊, 每期72页码, 定价3.00元, 全年12.00元, 全国各地邮局均可订阅。国内订阅代号36—93, 国外代号Q1107。

编辑部地址: 河南省郑州市南郊中国农业科学院果树研究所

邮编: 450004 电话: 6310586—2061 电挂: 2885