

# 大麻籽粕对狄高肉鸡肉质特性的影响

马 黎<sup>1,2</sup>, 张 曦<sup>2,3</sup>, 陈克磷<sup>2,3</sup>, 冷 静<sup>2,3</sup>, 郭荣富<sup>2,3</sup>

(1. 云南农业职业技术学院, 云南昆明 650212; 2. 云南省动物营养与饲料重点实验室, 云南昆明 650201;

3. 云南农业大学动物科学技术学院, 云南昆明 650201)

**摘要:** 选择 1 日龄狄高肉鸡 200 羽, 随机分 5 组, A 组为对照组, 饲喂基础日粮, B ~ E 组为试验组, 分别在玉米—豆粕型日粮基础上添加大麻籽粕部分替换豆粕进行 56 d 饲养试验, 屠宰并测定其肉质。结果表明, 添加大麻籽粕部分替代豆粕, 对狄高肉鸡的日采食量、平均日增重、屠宰率、全净膛率、半净膛率、腿肌率和胸肌率无显著影响, 但腿肌率和胸肌率有所提高, 后者提高更为明显。对胸肌 pH 值、嫩度、失水率、肉色的亮度 ( $L^*$  值)、黄度 ( $b^*$  值)、红度 ( $a^*$  值) 均无显著影响, 但有肉质变老 (剪切力增大)、失水率增加、亮度和黄度增加而红度下降的趋势。添加大麻籽粕后有可能使肉鸡肉质下降, 但在本试验的添加范围内未出现劣质肉。在肉鸡日粮中按照 0 ~ 14 日龄 1.5% ~ 6.0%、15 ~ 35 日龄 2.0% ~ 8.0%、36 ~ 56 日龄 3.0% ~ 9.0% 的比例添加大麻籽粕替代豆粕, 不会对肉鸡肉质产生太大影响, 上述添加比例可被认为是大麻籽粕饲喂肉鸡的安全剂量。

**关键词:** 大麻籽粕; 狄高肉鸡; 肉质

**中图分类号:** S831.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002 - 1302 (2007) 02 - 0136 - 03

近年来由于全球蛋白质饲料资源不足, 价格高涨, 人们正寻找和开发利用非常规蛋白质饲料资源。大麻籽粕是大麻籽榨取大麻油后剩余的副产品, 蛋白质含量高, 在饲料中添加部分大麻籽粕不仅可以缓解豆粕等主要植物性蛋白质饲料资源的供需矛盾, 还可以显著降低饲料成本, 从而提高家禽生产的经济效益, 是一种有待开发的饲料资源。近年来随着低毒工业大麻种植量的不断增加, 大麻籽粕供应充足, 因此大麻籽粕在发展家禽生产中具有较好的应用前景。本试验重点探讨添加大麻籽粕对狄高肉鸡胸肌肉质的影响, 为大麻籽粕的开发利用提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验动物与试验设计

大麻籽粕由云南工业大麻实业有限公司提供, 狄高肉仔鸡由云南省祖代肉种鸡场提供。试验采用单因素完全随机设计。分 5 个组, 每组 5 个重复, 每个重复 8 羽。A 组为对照组, 饲喂基础日粮, B ~ E 组为试验组, 分别在玉米—豆粕型日粮基础上添加大麻籽粕部分替换豆粕。分 3 个生理阶段 (期: 0

~ 14 日龄; 期: 15 ~ 35 日龄; 期: 36 ~ 56 日龄) 进行 56 d 的饲养试验, 试验设计见表 1, 各组之间初始体重差异不显著。

表 1 添加大麻籽粕喂狄高肉鸡试验设计

处理	仔鸡 数量 (羽)	仔鸡初始 体重 (g)	大麻籽粕添加水平 (%)		
			0 ~ 14 日龄	15 ~ 35 日龄	36 ~ 56 日龄
A	40	32.63 ± 0.81	0	0	0
B	40	33.25 ± 0.52	1.5	2	3
C	40	32.75 ± 0.34	3	4	5
D	40	32.50 ± 0.63	4.5	6	7
E	40	33.13 ± 0.77	6	8	9

注: 期 (0 ~ 14 日龄) 喂小鸡料, 期 (15 ~ 35 日龄) 喂中鸡料, 期 (36 ~ 56 日龄) 喂大鸡料。

### 1.2 试验日粮

在等能条件下, 参照美国 NRC (1994 版) 肉鸡营养需要、中国饲料成分及营养价值表 (第 14 版) 和云南省动物营养重点实验室的部分测定结果配制粉状配合饲料, 并使 DLys DMet DThr DTrp 比率基本接近理想蛋白水平 (表 2)。

### 1.3 饲养管理

5 层叠层式金属笼养, 全程光照, 自然通风, 自由采食和饮水, 免疫和饲养管理均按正规程序。

### 1.4 测定指标与方法

1.4.1 胴体组成 56 日龄时, 全群空腹称重后, 每个重复随机选 1 羽接近平均体重试鸡, 共 25 羽, 禁食 12 h, 称重后按肉鸡屠宰测定要求<sup>[1]</sup>屠宰, 测定活重、屠体重、胴体重、全净膛重、半净膛重、腿肌重、

收稿日期: 2006 - 09 - 04

作者简介: 马 黎 (1971—), 女, 四川射洪人, 硕士, 讲师, 主要从事动物营养与饲料的研究与教学。通讯作者: 郭荣富, E-mail: rongfug@yahoo.com.cn.

胸肌重,计算全净膛率、半净膛率、胸肌率、腿肌率。

表 2 狄高肉鸡饲喂基础日粮组成及营养水平

原料	0~14日龄	15~35日龄	36~56日龄
玉米 (%)	63.39	63.64	61.87
豆粕 (%)	27.3	24	25
进口鱼粉 (%)	5	3	2
大麻籽粕 (%)	0	0	0
玉米蛋白粉 (%)	0	3	3
豆油 (%)	0.6	2.2	4.12
磷酸氢钙 (%)	0.95	1.3	1.18
石粉 (%)	1.28	1.45	1.39
L-赖氨酸盐 (%)	0.2	0.16	0.18
DL-蛋氨酸 (%)	0.23	0.15	0.16
L-苏氨酸 (%)	0.02	0	0
L-色氨酸 (%)	0	0	0
食盐 (%)	0.3	0.3	0.3
预混料 <sup>a</sup> (%)	0.8	0.8	0.8
代谢能 <sup>b</sup> (ME, MJ/kg)	12.11	12.55	12.96
粗蛋白 CP (%)	19.35	18.53	18.20
钙 Ca (%)	1.00	1.00	0.90
有效磷 (%)	0.45	0.45	0.40
可消化赖氨酸 D <sub>Lys</sub> (%)	1.07 (100)	0.96 (100)	0.96 (100)
可消化含硫氨酸 DSAA (%)	0.77 (72)	0.71 (75)	0.72 (75)
可消化苏氨酸 D <sub>Thr</sub> (%)	0.72 (67)	0.7 (74)	0.70 (72)
可消化色氨酸 D <sub>Trp</sub> (%)	0.20 (19)	0.2 (21)	0.2 (21)

注: a 预混料组成为 (1 kg 含量) 维生素 A 1.5 万 IU, 维生素 D 30 33 万 IU, 维生素 E 62.5 mg, 维生素 K 36 mg, 维生素 B<sub>1</sub> 3 mg, 维生素 B<sub>2</sub> 9 mg, 维生素 B<sub>6</sub> 6 mg, 维生素 B<sub>12</sub> 0.03 mg, 烟酸 60 mg, 泛酸钙 18 mg, 叶酸 1.5 mg, 生物素 0.36 mg, 氯化胆碱 600 mg, Fe 80 mg, Cu 12 mg, Zn 75 mg, Mn 100 mg, I<sub>0.35</sub> mg, Se 0.15 mg, 抗菌促生长剂、抗氧化剂等。b 代谢能为计算值。

1.4.2 肉质 按照《动物性食品卫生理化检验手册》<sup>[2]</sup>的方法,在屠宰后 2 h 内取新鲜的胸肌测定肉色、嫩度、pH 值。肉色:取新鲜胸肌约 5 g (无筋腱、脂肪),用 TC-P G 全自动测色色差计 (北京光学仪器厂)测定肉面 L<sup>\*</sup>值 (亮度)、a<sup>\*</sup>值 (红度)、b<sup>\*</sup>值 (黄度)。pH 值:在宰后 2 h 内取胸肌约 5 g (无筋

腱、脂肪、肌膜),剪碎,置于小烧杯内,用少量蒸馏水混合均匀,静置 5~10 min,用校好的 pH S-2C 精密型酸度计测定。

## 1.5 数据处理

所有数据用 SAS 软件 (V6.12) 统计处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 大麻籽粕对狄高肉鸡生长性能的影响

大麻籽粕对狄高肉鸡的平均日增重、日采食量、饲料利用率的影响见表 3。平均日增重、日采食量以 B 组最高,但各组间差异不显著 ( $P>0.05$ );料肉比试验组平均比对照组降低 2.10%,D、B、E 组分别比对照组降低 4.42%、3.10% 和 1.33%,C 组则比对照组高 0.44%,D 组与 C、A 组差异显著 ( $P<0.05$ ),其余各组间差异不显著 ( $P>0.05$ )。

### 2.2 大麻籽粕对狄高肉鸡胴体组成的影响

狄高肉鸡的屠宰率 (表 4) 试验组平均比对照组低 3.07%,其中 B、E、C、D 试验组分别比对照组低 2.28%、2.91%、3.39% 和 3.71%,A 组与 D 组差异显著 ( $P<0.05$ ),其余各组间差异不显著 ( $P>0.05$ );全净膛率试验组平均比对照组降低 0.48%,其中 E 组比对照组高 1.32%,D、C、B 组则分别比对照组低 0.39%、0.59%、2.26%,但各组间差异不显著 ( $P>0.05$ );半净膛率试验组平均比对照组降低 2.71%,D 组比对照组高 0.36%,E、C、B 组则分别比对照组低 0.43%、5.13%、5.64%,但各组间差异不显著 ( $P>0.05$ );腿肌率试验组平均比对照组提高 0.36%,其中 E、D、B 试验组分别比对照组提高 2.67%、3.75% 和 9.81%,C 组则比对照组降低

表 3 大麻籽粕对狄高肉鸡生长性能的影响 ( $n=40$ )

测定项目	A 组	B 组	C 组	D 组	E 组
初重 (g)	32.63 ±0.81	33.25 ±0.52	32.75 ±0.34	32.50 ±0.63	33.13 ±0.77
末重 (g)	1 953.32 ±37.07	2 051.63 ±63.08	1 942.48 ±73.55	1 994.80 ±109.70	1 970.11 ±113.10
日增重 (g/d)	34.30 ±0.65	36.04 ±1.13	34.10 ±0.99	35.04 ±1.95	34.59 ±2.03
日采食量 (g/d)	77.38 ±2.77	79.00 ±2.99	77.50 ±3.31	75.74 ±3.51	77.30 ±5.77
料肉比	2.26 ±0.06a	2.19 ±0.07ab	2.27 ±0.08a	2.16 ±0.06b	2.23 ±0.08ab

注:同行大写字母不同者表示差异极显著 ( $P<0.01$ ),小写字母不同者表示差异显著 ( $P<0.05$ )。表 4、表 5 同。

表 4 大麻籽粕对狄高肉鸡胴体组成的影响 ( $n=25$ )

组别	宰前活重 (g)	屠体重 (g)	屠宰率 (%)	全净膛重 (g)	全净膛率 (%)	半净膛重 (g)	半净膛率 (%)	双腿肌重 (g)	腿肌率 (%)	胸肌重 (g)	胸肌率 (%)
A	2 129.00 ±17.65	1 960.00 ±108.40	92.06 ±0.68a	1 434.00 ±107.14	67.32 ±2.26	1 788.40 ±96.68	83.84 ±5.55	295.53 ±34.06	13.87 ±1.22	258.29 ±48.27	12.12 ±1.12
B	2 089.00 ±204.95	1 884.00 ±243.89	89.96 ±3.33ab	1 380 ±10.95	65.80 ±4.54	1 661.40 ±91.02	79.11 ±7.05	319.64 ±57.58	15.23 ±1.65	257.21 ±60.11	12.26 ±1.12
C	2 067.00 ±208.10	1 840.00 ±207.36	88.94 ±1.65ab	1 380 ±12.48	66.92 ±5.84	1 650 ±69.26	79.54 ±6.61	285.34 ±36.93	13.82 ±1.43	271.76 ±44.79	13.09 ±1.03
D	2 071.00 ±298.46	1 839.80 ±12.23	88.64 ±3.96b	1 380.20 ±17.45	67.06 ±4.14	1 746.00 ±289.36	84.14 ±2.60	298.72 ±54.21	14.39 ±1.10	261.85 ±60.71	12.54 ±1.22
E	2 082.00 ±165.67	1 860.00 ±136.57	89.38 ±1.88ab	1 422.00 ±162.54	68.21 ±3.60	1 738.40 ±162.57	83.48 ±3.57	296.31 ±29.36	14.24 ±1.03	252.89 ±32.14	12.28 ±1.28

0.36%,但各组间差异不显著 ( $P > 0.05$ );试验组的胸肌率平均比对照组提高 3.49%,其中以 C 组最高, B、E、D、C 组分别比对照组提高 1.16%、1.32%、3.47%和 8.00%,但各组间差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 大麻籽粕对狄高肉鸡肉质的影响

大麻籽粕对狄高肉鸡胸肌肉质的影响见表 5, pH 值均在正常范围,且组间差异不显著 ( $P > 0.05$ );失水率 C、B 组试验组分别比对照组提高 6.99%和 19.65%, D、E 组则分别比对照组低 3.71%和 6.99%,试验组平均比对照组提高 3.99%,但组间差异不显著 ( $P > 0.05$ );剪切力值 D、B、C 试验组分别比对照组提高 7.18%、11.05%和 22.65%, E 组则比对照降低 9.39%,试验组平均

比对照组提高 7.87%,除 C 组与 E 组差异显著 ( $P < 0.05$ )外,其余组间差异不显著 ( $P > 0.05$ )。肉色的  $L^*$  值(亮度)试验组平均比对照组高 2.08%,其中 E、B 组分别比对照组高 3.79%、13.54%, D、C 组分别比对照组低 2.18%、6.84%, B 组显著高于 A 组和 D 组 ( $P < 0.05$ ),极显著高于 C 组 ( $P < 0.01$ ),其余组间差异不显著 ( $P > 0.05$ )。 $a^*$  值表示肉样的红度,试验组平均比对照组降低 20.58%, C、E、B、D 试验组分别比对照降低 10.37%、12.24%、25.51%和 34.18%,但组间差异不显著 ( $P > 0.05$ )。 $b^*$  值表示肉样的黄度,试验组平均比对照组提高 9.71%,其中 C、E、D、B 试验组分别比对照组高 2.27%、6.13%、7.02%、23.44%,但组间差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

表 5 大麻籽粕对狄高肉鸡胸肌肉质的影响 ( $n = 25$ )

组别	pH 值	失水率 (%)	剪切力 (kg/cm <sup>2</sup> )	亮度 ( $L^*$ 值)	红度 ( $a^*$ 值)	黄度 ( $b^*$ 值)
A	6.18 ± 0.26	29.92 ± 12.55	1.81 ± 0.13ab	47.20 ± 4.52ABb	5.88 ± 2.18	10.11 ± 2.93
B	6.05 ± 0.22	35.80 ± 8.7	2.01 ± 0.42ab	53.59 ± 4.64Aa	4.38 ± 2.14	12.48 ± 1.07
C	6.19 ± 0.19	32.01 ± 6.98	2.22 ± 0.13a	43.97 ± 1.85Bb	5.27 ± 1.73	10.34 ± 0.99
D	6.14 ± 0.11	28.81 ± 9.46	1.94 ± 0.31ab	46.17 ± 4.36ABb	3.87 ± 1.75	10.82 ± 3.21
E	6.23 ± 0.14	27.83 ± 9.37	1.64 ± 0.42b	48.99 ± 6.26ABab	5.16 ± 3.06	10.73 ± 2.94

注:  $L^* = 0$  表示黑色,  $L^* = 100$  表示白色;  $+a^*$  表示红色,  $-a^*$  表示绿色;  $+b^*$  表示黄色,  $-b^*$  表示蓝色。

## 3 讨论

(1)添加大麻籽粕部分替代豆粕,对狄高肉鸡的日采食量、平均日增重、屠宰率、全净膛率、半净膛率、腿肌率和胸肌率无显著影响,且有提高腿肌率和胸肌率的倾向,尤以胸肌率的提高较为明显,按 0~14 日龄 4.5%、15~35 日龄 6%、36~56 日龄 7% 的比例替代还可以提高其饲料转化效率。(2)添加大麻籽粕对狄高肉鸡胸肌的 pH 值、嫩度、肉色的黄度 ( $b^*$  值)、红度 ( $a^*$  值)均无显著影响,但有肉质变老(剪切力增大)、亮度和黄度增加而红度下降的趋势,初步揭示添加大麻籽粕后可能使肉质下降,但在本试验的添加范围内未出现劣质肉。(3)肉的嫩度是由结缔组织、肌原纤维和肌浆这 3 种蛋白质成分含量与化学结构状态所决定<sup>[3]</sup>,鸡肉的老嫩在一定程度上反映了肌肉中肌原纤维、结缔组织与脂肪组织的含量、分布和化学结构,肌束中的肌纤维数量越多,肌纤维越粗,肉就越细嫩;剪切力值越大,肌肉嫩度越小,反之嫩度越大<sup>[4]</sup>。本研究中试验组 C 组的胸肌剪切力较高且显著高于 E 组,可能与 C 组鸡生长速度较慢、饲料转化率低、腿肌率低而胸肌率高有关,原因有待进一步研究。(4)田刚等<sup>[5]</sup>认为肉色主要由肌肉中的色素含量及其存在的状态所决定,

同时受光反射和氧化作用的影响;Qiao 等<sup>[6]</sup>指出,鸡肉的  $L^*$  值在 48~53 之间为正常,小于 48 被认为过黑,大于 53 被认为过亮,  $L^*$  值的灵敏度和敏感性可以作为区分苍白肉和正常肉的指标。本研究中试验组 B 组胸肌肉色的亮度 ( $L^*$  值)极显著高于 C 组 ( $P < 0.01$ ),且显著高于 A 组和 D 组 ( $P < 0.05$ ),可能与 B 组鸡采食量较大、生长速度较快、腿肌率较高而导致失水率较高、肉质下降有关,其原因有待进一步研究。

## 参考文献:

- [1] 杨宁. 现代养鸡生产 [M]. 北京:北京农业大学出版社, 1994: 620 - 621.
- [2] 王秉栋. 动物性食品卫生理化检验手册 [M]. 北京:中国标准出版社, 1995.
- [3] 田刚,余冰. 鸡肉肉质风味研究现状及其影响因素 (三) [J]. 四川畜牧兽医, 2001, 28(2): 55.
- [4] 黄涛,陈喜斌,刘华贵,等. 鸡肉风味品质的评定指标 (体系) 研究 [J]. 肉类工业, 2004(4): 32 - 36.
- [5] 田刚,余冰. 鸡肉肉质风味研究现状及其影响因素 (二) [J]. 四川畜牧兽医, 2001, 28(1): 54 - 55.
- [6] Qiao M, Fletcher D L, Smith D P, et al. The Effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water - holding capacity and emulsification capacity [J]. Poultry Science, 2001, 80: 676 - 680.