

去毒桐籽粕饲用价值的探讨*

陈孝珊 唐明远 蒋大文 余桂英

(湖南农业大学, 长沙, 410128)

莫开银

(湖南顶俏油脂有限公司, 龙山, 410073)

印遇龙 王四春

(中国科学院长沙农业现代化研究所, 长沙, 410125)

摘要 桐籽粕含有多醇、二萜脂等有毒物质, 因而长期以来只能用于肥料。桐籽粕中含代谢能 5.46MJ/kg, 粗蛋白质约 36.13%, 赖氨酸 1.43% 及较多的铁。小白鼠、肉用仔鸡饲养试验及屠宰测定试验表明: 在肉用仔鸡前期日粮中加入 5%~8% 的桐籽粕, 虽然略逊于优质蛋白质饲料, 但作为中、低档蛋白质饲料资源, 仍具有开发价值。

关键词 桐油饼粕 小白鼠 肉用仔鸡

桐油树 (*Aleurites fordii*) 是我国特有的经济树种之一, 属大戟科油桐属乔木。我国栽培种植已有两千多年历史^[1]。主要产于湖南、贵州、四川、湖北、广东、广西等省、自治区。东南亚各国也有种植, 本世纪初先后被美、英、澳、日、前苏联、阿根廷等国引种。

据梁希遗(1983)报道, 我国 90 年代初种植桐油树约 2600 万亩, 年产桐子约 35 万吨以上。经 14 个省油桐种子成分分析, 脱壳桐子含油率为 64%^[2], 带壳油桐出油率为 16%~22%, 每 100kg 桐籽可获桐籽粕 60~65kg, 全国估计年产桐籽粕 20 万吨以上。长期以来, 桐籽粕仅用作肥料, 鲜见作为饲料的报道。其原因主要是桐油树全株有毒, 种子毒性更大, 人如误食 5~6 粒即可引起腹痛、呕吐、下泻、头昏、口渴等症状^[3]。草食家畜误吃叶子后, 会引起神经症状和肠炎, 甚至因心力衰竭而死亡^[4, 5]。其果实主要含有 12-O-棕桐酰基-13-O-乙酰基-16-羟基佛波醇 (12-O-Palmitoyl-13-O-Acetyl-16-Hydroxyphorbol)、13-O-乙酰基-16-羟基佛波醇 (13-O-Acetyl-16-Hydroxyphorbol)、二萜脂及 12-O-棕桐酰-4-去氧 4 β -16-羟基佛波醇-13-乙酸酯 (12-O-Palmitoyl-4-Deoxy-4 β -16-Hydroxyphorbol-13-Acetate)。桐油中含桐酸 [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}=\text{CH})_5(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$]。桐酸系一种具有三个双键互成共轭体的三烯酸, 有毒。油桐种子榨油后, 剩下的桐饼粕比桐油毒性更大, 故常用作呕吐剂、杀虫剂。但是用乙醇处理并利用聚氧醚类等进行脱毒处理后的桐籽粕, 含粗蛋白质 36.1%, 代谢能 5.46MJ/kg。从矿物质及微量元素含量分析来看, 磷、铁含量较高, 铜、锰含量均能满足猪、鸡需要。在玉米、豆粕日粮中适当搭配去毒桐籽粕, 仍有饲用价值。为此, 作者开展了桐籽粕饲喂小白鼠、肉用仔鸡饲养试验及屠宰试验。

1 材料与方 法

1.1 常规成分及氨基酸含量分析

常规成分分析按照国家标准 GB6432-6439-86《饲料粗蛋白、粗脂肪、粗纤维等项测定

收稿日期: 1994-03-18

* 本文经张子仪老师的指导修改, 特此表示诚挚的感谢。

方法》执行;氨基酸用美国 Waters 公司高效液相色谱 Pico-Tag TM 系统测定。

1.2 微量元素

样品用硝酸、高氯酸硝化处理,再以 1%硝酸定容后,用美国 PE—4000 原子吸收分光光度计测定。

1.3 代谢试验

按照由张子仪、韩友文等提出、1982 年全国家禽营养研究会通过的鸡的代谢能快速测定法进行。选择成年 ISA BROWN 公鸡 24 只,分为 4 组,每组 6 只,空腹 48 小时,强食 50g,肛门缝瓶收粪 96 小时,用氧弹式测热器进行系统的能量测定,计算表观代谢能和真代谢能。

1.4 小白鼠饲养试验

将小白鼠 34 只分成 3 组,试验一、二组每组 10 只,对照组 14 只,全部笼养,自由采食和饮水;试验期 18 天。在日粮中分别添加不同量的桐籽粕(见表 1),分别饲给各组动物,观察其体重变化指标。

1.5 肉用仔鸡饲养试验

选用 Arbor Acres 健康雏鸡 500 只,随机分为 5 组,每组 100 只,进行饲养试验。饲养试验分两个阶段:第一阶段 0~23 日龄,第二阶段 24~42 日龄。

1.6 试验鸡的饲养管理、日粮组成及采食量测定

各试验组间饲养管理条件基本相同。前期采用育雏笼饲养,密度为每平方米 22 只,室温维持 26~32℃,日喂 5~6 次;后期为高床网养,密度为每平方米 4.2 只,任意采食,自由饮水,按常规进行预防接种。每天按组记录饲料耗用量,每周按个体平均统计饲料耗用量。

1.7 屠宰试验

42 日龄试验结束时,每组随机抽取 3 只达到平均体重的试验鸡,空腹 24 小时,进行屠宰试验,测定全净膛率、胸肌率、腿肌率等项指标。

2 试验结果与讨论

2.1 桐籽粕的营养组成

风干桐籽粕中含有粗蛋白质 36.1%,赖氨酸约 1.43%,含硫氨基酸 0.53%,代谢能 5.46MJ/kg,除赖氨酸外,所有必需氨基酸含量都较低,是与棉籽饼和菜籽饼相似的中低档饼粕。桐籽粕中粗纤维含量较高,会影响总能量的利用率,从微量元素含量分析来看,铁含量较高,铜、锰含量均可满足鸡的需要。适量搭配仍可用于补充蛋白质。

2.2 使用去毒桐籽粕的小白鼠饲养试验

按日粮中桐籽粕的含量不同,将整个试

表 1 用桐籽粕饲喂小白鼠的试验日粮组成(%)

	第一阶段		第二阶段		第三阶段	
	常规料	桐籽粕	常规料	桐籽粕	常规料	桐籽粕
一组	95	5	70	30	70	30
二组	90	10	60	40	—	100
对照组	100	—	100	—	100	—

第一阶段:6月24日~6月30日,第二阶段:7月1日~7月6日,第三阶段:7月7日~7月12日。

表2 肉用仔鸡饲养试验日粮组成及营养水平(%)

	一 组		二 组		三 组		四 组		五 组	
	前期*	后期	前期	后期	前期	后期	前期	后期	前期	后期
日粮组成										
玉 米	60.92	64.50	59.00	63.04	57.06	61.79	56.91	61.05	56.91	61.05
豆 粕	25.45	24.34	26.04	24.03	26.45	24.30	25.45	24.30	25.45	24.30
桐 粕	0	0	5.19	3.46	7.79	5.19	10.39	6.93	10.39	6.93
鱼 粉	6.00	4.00	3.00	2.00	1.50	1.10	0	0	0	0
植 物 油	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.30	2.00	3.30	2.00	3.00
骨 粉	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.60	1.80	1.60	1.80	1.60
贝 壳 粉	0.30	0.30	0.87	0.30	1.30	0.40	1.00	0.40	1.00	0.40
食 盐	0.25	0.26	0.30	0.30	0.30	0.32	0.35	0.32	0.35	0.32
碳酸氢钠	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
预混合料	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
营养水平										
代谢能(MJ/kg)	12.80	13.20	12.76	13.20	12.68	13.20	12.68	13.20	12.68	13.20
粗蛋白(%)	20.5	18.5	20.0	18.4	20.0	18.3	19.6	18.2	19.6	18.2
赖氨酸(%)	1.18	1.02	1.12	1.02	1.13	1.00	1.06	1.02	1.18	1.03
蛋氨酸+ 胱氨酸(%)	0.87	0.83	0.79	0.79	0.76	0.76	0.72	0.74	0.87	0.87
钙 (%)	1.00	0.91	1.10	0.99	1.20	0.89	1.20	0.87	1.20	0.87
有效磷(%)	0.50	0.45	0.50	0.47	0.50	0.45	0.50	0.44	0.50	0.44

* 一组前期除豆粕外加 1.5% 的菜籽粕。

表3 桐籽粕常规成分、氨基酸及微量元素含量(风干物质基础)

常规成分	(%)	氨基酸	(%)	微量元素 (mg/kg)
干物质	97.80	赖氨酸	1.43	铁 432.50
粗灰分	7.25	异亮氨酸	1.47	铜 56.60
粗蛋白质	36.10	亮氨酸	2.92	锰 59.90
粗脂肪	0.31	苯丙氨酸	1.55	锌 17.90
粗纤维	14.13	胱氨酸	0.21	硒 0.05
无氮浸出物	40.20	酪氨酸	0.93	钴 < 0.5
钙	0.69	缬氨酸	1.79	
磷	1.43	蛋氨酸	0.31	
总能(MJ/kg)	17.51	苏氨酸	1.80	
代谢能(MJ/kg)	5.46	精氨酸	2.06	
		组氨酸	0.86	

表4 试验小白鼠体重(g)

组别	试验开始	试验结束	始末体重差
一 组	26.0 ± 0.2	25.0 ± 3.5	-1.0
二 组	29.0 ± 5.7	27.0 ± 0.7	-2.0
对照组	25.0 ± 4.5	25.0 ± 4.6	0

验分为三个阶段,每个阶段为期一周。在小白鼠日粮中添加去毒桐籽粕 5%~10%,小白鼠采食、粪便正常,没有发现呕吐、腹泻等异常现象。在第二阶段,将桐籽粕在日粮中的比重增加至 30%~40%,乃至 100%时,小白鼠体重有下降趋势,但外观表现均正常。

2.3 搭配去毒桐籽粕日粮对肉用仔鸡生长发育的影响

从试验鸡的生产性能可见:0~23 日龄,肉鸡活重以一组较高,添加 3%~5% 桐籽粕的二

组次之, 添加 7%~10% 桐籽粕的四组、五组较差。经 q 测验说明: 一、二组与四、五组间差异极显著 ($P < 0.01$); 一、二、三组间活重差异不显著 ($P > 0.05$); 三组与四组差异极显著 ($P < 0.01$); 三组与五组差异显著 ($P < 0.05$); 四、五组间无显著差异 (见表 5)。可见, 从肉用仔鸡的生长发育情况分析, 在日粮中添加桐籽粕的效果虽然比不上优质蛋白质饲料, 但适当搭配使用仍可保持一定的生产水平。

2.4 适口性和饲料消耗

经方差分析结果表明, 饲料耗用量组间差异不显著。不添加桐籽粕的第一组饲料用量最少, 由少到多依次为四组、三组、五组及二组 (表 5)。桐籽粕的适口性较好, 各组采食速度都较快。

2.5 屠宰试验

屠宰试验结果表明, 无论添加桐籽粕的试验组或未添加桐籽粕的对照组组间差异均不显著。

表 5 用不同桐籽粕比重的日粮饲喂肉用仔鸡的生产性能 (活重, g / 只)

项 目	一 组	二 组	三 组	四 组	五 组	差 异
初 生 重	42.2 ± 2.9	41.3 ± 3.7	42.5 ± 3.5	42.0 ± 3.0	39.2 ± 3.3	$P > 0.05$
23 日 龄 重	654.0 ± 83.8	625.8 ± 78.6	529.9 ± 70.3	501.3 ± 86.8	536.5 ± 65.9	$P < 0.01$
42 日 龄 重	1735.3 ± 258.9	1693.1 ± 234.5	1650.0 ± 267.2	1607.7 ± 229.8	1636.3 ± 260.4	$P > 0.05$
饲料耗用量 (g/日)	2853.35	3425.29	3211.72	3067.25	3277.01	
料肉比	1.64	2.02	1.95	1.95	2.00	

表 6 屠宰试验鸡测定结果 (%)

项 目	一 组	二 组	三 组	四 组	五 组
全净膛率	65.7 ± 2.7	67.0 ± 0.1	66.5 ± 3.2	68.0 ± 2.3	67.5 ± 3.1
胸 肌 率	19.7 ± 1.9	18.9 ± 1.8	20.8 ± 0.1	18.9 ± 0.7	18.0 ± 0.8
腿 肌 率	20.9 ± 1.9	19.9 ± 2.3	19.7 ± 0.3	21.1 ± 0.8	19.3 ± 1.8

1~5 组各项指标差异均不显著 ($P > 0.05$)。

3 结 论

① 桐籽粕含代谢能 5.46MJ / kg, 粗蛋白质 36.1%, 但氨基酸含量不够平衡, 除赖氨酸含量较多外, 各种必需氨基酸含量均较低。桐籽粕含粗纤维 14.1%, 影响能量利用率。总的看来属中、低档饼粕, 适量搭配, 仍具有饲用价值。

② 用搭配桐籽粕日粮饲喂小白鼠和肉用仔鸡, 其适口性好, 未见中毒症状。在玉米豆饼为主的日粮中, 0~23 日龄搭配 5.2%~10.4%, 24~42 日龄搭配 3.5%~6.9%, 均未发现由于桐籽粕而引起的中毒症状。42 日龄肉用仔鸡活重可达 1607~1693g, 料肉比 1.95~2.01, 是一种值得开发利用的蛋白质饲料资源。

参考文献

- 1 陈嘉著, 潘法年选编. 1983. 桐谱. 北京: 农业出版社.

- 2 梁希遣. 1983. 林产制造化学. 北京: 中国林业出版社, 163~165
- 3 陈冀胜, 郑硕主编. 1987. 中国有毒植物. 北京: 科学出版社, 263~266
- 4 张峰山, 杨继宗. 1975. 家畜中毒的防治. 北京: 农业出版社, 33
- 5 董云发, 岳俊三, 陈冀胜编. 1979. 几种常见的有毒植物. 北京: 群众出版社, 3, 15
- 6 Hirota M et al. 1979. Agric. Bio. Chem, 43~2523
- 7 Okuda T et al. 1975. Phytochemistry, 14:509

FEEDING VALUES OF DETOXIFIED TUNG SEED MEAL(SOLVENT)

Cheng Xiaoshan Tang Mingyuan Jlang Dawen She Guiying
(Hunan Agricultural University, Changsha)

Mo Kanyin

(Hunan Ding - Qiao Vegetable Fat LTD., Longshan, Hunan)

Yin Yunlong Wang Sichun

(Changsha Institute of Agricultural Modernization, Changsha)

ABSTRACT

Tung seed meal contains many kinds of actates and hydroxy-phorboles which are toxic to animal. However, it contains about 5.64 MJ/kg of metabolizable energy and 36% of crude protein and several essential amino acids, which carries an implication that the Tung seed meal can be used for animal feeding when it is detoxified. In this experiment, feeding experiments were done on mice and broilers with the detoxified Tung seed meal. The broiler feeding trail was divided into two experiment perids: 0~23 day's age and 24~42 day's age.

The results showed that the liveweight of the 42 day's broilers achieved 1607~1693 g with feed conversion rate of 1.91:1~2.01:1. These results confirmed that the detoxified Tung seed meal(Solvent) could be used as a protein feedstuffs for animals.

Key words: Tung seed meal, Mice, Broilers