

膨化蓖麻粕的饲用^{*}

朱建津, 徐学明, 谢正军, 吕玉华, 金征宇
(无锡轻工大学食品学院, 江苏无锡 214036)

摘 要 :用强饲法测定膨化蓖麻粕的鸡代谢能和真可消化氨基酸. 在此基础上, 进行肉用仔鸡和生长猪的饲养试验. 试验结果 :膨化蓖麻粕的鸡代谢能为 9.29 MJ/kg, 各种氨基酸消化率为 :Asp 86.7%, Thr 77.3%, Ser 81.1%, Glu 90.0%, Gly 54.2%, Ala 78.5%, Cys 82.9%, Val 83.2%, Met 80.2%, Ile 83.2%, Leu 81.3%, Tyr 79.6%, Phe 84.4%, Lys 74.3%, His 90.5%, Arg 92.3%. 肉鸡饲养试验表明, 前、中、后期分别加 3%、6%、9% 的膨化蓖麻粕对肉鸡生长无不良影响. 生长猪试验表明, 前期加 5% 的膨化蓖麻粕对猪无不良影响, 后期加 16% 的膨化蓖麻粕对猪的生长也无不良影响. 以上结果表明, 膨化蓖麻粕是一种营养价值良好的饲料资源.

关键词 :膨化 蓖麻粕 肉用鸡 生长猪 代谢能 氨基酸消化率

中图分类号 :S828 **文献标识码** : A

Extruded Castor-seed Meal for Feed

ZHU Jian-jin, XU Xue-ming, XIE Zheng-jun, LU Yu-hua, JIN Zheng-yu
(School of food science and technology, Wuxi University of Light Industry, Wuxi 214036)

Abstract : Force-feed trials were conducted to estimate the metabolism energy and true digestibility of amino acids of extruded castor-seed meal (ECM) for chick. And then, two performance trials were conducted to estimate the feed value of ECM for broiler chicken and growing pig. The results were that the chick metabolism energy of ECM was 9.29 MJ/kg, true digestibilities of amino acids were Asp 86.7%, Thr 77.3%, Ser 81.1%, Glu 90.0%, Gly 54.2%, Ala 78.5%, Cys 82.9%, Val 83.2%, Met 80.2%, Ile 83.2%, Leu 81.3%, Tyr 79.6%, Phe 84.4%, Lys 74.3%, His 90.5%, Arg 92.3%. There was no difference between treatment 1 (3%, 6%, 9% ECM supplement to starter, grower, finisher diet) and the control in the broiler performance trial. In first phase of growing pig trial, there was no difference between treatment 1 (5% ECM supplement) and the control, but there was different significantly between treatment 2 (8% ECM supplement) and the control. In second phase of the trial, there was no difference among the treatments. The results suggested extruded castor-seed meal has high feeding value.

Key words : extruding ; castor-seed meal ; broiler chicken ; growing pig ; metabolism energy ; true digestibility of amino acids

* 收稿日期 :1999-04-16 修订日期 :1999-10-15.

作者简介 朱建津(1966 年 12 月生),男,浙江丽水人,农学硕士,讲师.
万方数据

饲料资源紧缺是限制饲料工业发展的重要因素.蓖麻粕是一种有待开发的饲料资源,其中含有蓖麻碱、蓖麻毒素(毒蛋白)和血凝集素^[1].蓖麻毒素在种子中的质量分数为 2.8%~3.0%,在干燥种子中质量分数高达 3.3%.蓖麻碱是一种生物碱,毒性较小,种子中约含 0.1%~0.2%.各种家畜均可发生蓖麻中毒,蓖麻子对各种动物的致死量分别为:牛,350~450 g;猪,90 g;仔猪,15~20 g;鸡,1.8 g.蓖麻中毒表现为皮肤发痒、呕吐、饮水增加、昏睡,常死于心力衰竭^[2].蓖麻壳含有腊质,不利于消化.由于蓖麻的上述缺点,在总结前人的研究基础上^[3],作者采用膨化脱毒结合物理加工来降低蓖麻碱、蓖麻毒素,提高蓖麻的饲用效果.

1 材料与方法

1.1 试验材料

蓖麻粕 印度产,粗蛋白为 45%,上海凯斯特饲料公司提供;

膨化机 PG135 型单螺杆膨化机,牧羊集团生产;

代谢试验用鸡 成年 SR92 种公鸡;
饲养试验用鸡 新广黄 K99 商品代肉鸡;
试验用猪 长白-二花脸杂交商品代猪
氧弹计 长沙仪器厂生产;

试验日粮 按照生长猪、肉用鸡的营养需要配制,饲料配方见表 1 和表 2,加工成粉料.

表 1 肉鸡饲养试验饲料配方

Tab.1 Diet composition of performance trial of broiler									%
饲料	1			2			3		
原料	前期	中期	后期	前期	中期	后期	前期	中期	后期
玉米	60.8	65.8	72.98	60.7	65.8	72.18	60.7	65.8	71.98
豆粕	33.0	30.0	25.0	30.17	24.5	16.0	28.17	20.4	10.0
蓖麻粕	0	0	0	3.0	6.0	9.0	5.0	10.0	15.0
鱼粉	2.0	0	0	2.0	0	0	2.0	0	0
油脂	0	0	0.7	0	0	0.88	0	0	1.05
食盐	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
磷酸氢钙	1.85	1.80	1.67	1.85	1.80	1.67	1.85	1.80	1.67
碳酸钙	0.92	0.90	0.95	0.92	0.90	0.95	0.92	0.90	0.95
赖氨酸	0.08	0.08	0.05	0.11	0.19	0.19	0.13	0.24	0.26
蛋氨酸	0.177	0.15	0.12	0.180	0.14	0.08	0.17	0.14	0.08
预混料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

万方数据

表 2 肉鸡饲养试验饲料营养成分									
Tab.2 Nutrients content of broiler's feed									%
营养	1			2			3		
成分	前期	中期	后期	前期	中期	后期	前期	中期	后期
粗蛋白	60.8	65.8	72.98	60.7	65.8	72.18	60.7	65.8	71.98
代谢能/ (MJ/kg)	21	19	17	21	19	17	21	19	17
赖氨酸	1.10	1.0	0.85	1.10	1.0	0.85	1.10	1.0	0.85
总含硫 氨酸	0.82	0.75	0.65	0.83	0.75	0.65	0.83	0.75	0.65
钙	0.9	0.85	0.85	0.9	0.85	0.85	0.9	0.85	0.85
有效磷	0.45	0.42	0.40	0.45	0.42	0.40	0.45	0.42	0.40

1.2 试验方法

1.2.1 蓖麻粕膨化 蓖麻粕→筛粉去壳→调质→膨化

1.2.2 代谢实验 选用 16 羽成年 SR92 种公鸡,分成 4 组,每组 4 羽.

氨基酸消化率测定 正试前,每羽鸡预强饲 50 g 膨化蓖麻粕半纯合日粮(蛋白质质量分数约 20%).排空 48 h 后,正强饲 50 g,收集 48 h 排泄物.待试鸡恢复一周后,强饲 50 g 无氮日粮,收集 48 h 排泄物以测定内源氨基酸排出.

代谢能测定 氨基酸测定完毕,试鸡恢复二周.每羽强饲膨化蓖麻粕 50 g,收集 48 h 排泄物.试鸡恢复一周后,测定饥饿条件下内源能量损失.收集物混匀,在 60~65 ℃烘箱内干燥,粉碎,过 60 目筛.分别测定氨基酸和燃烧热.

1.2.3 饲养试验 肉鸡试验 选用 300 羽 1 d 龄新广黄 K99 商品代肉鸡,设 3 个处理组,每处理组 4 个重复,每重复 25 羽.处理 I 为玉米豆粕型日粮(对照组) 处理 II 分别在前、中、后期日粮中加膨化蓖麻粕 3%、6%、9% 处理 III 分别在前、中、后期日粮中加膨化蓖麻粕 5%、10%、15%.各处理的蛋白质、能量、赖氨酸、含硫氨基酸含量保持一致.试验分前期(0~2 周),中期(3~6 周)和后期(7~8 周),进行肉用仔鸡生长性能和饲料利用率的研究.生长猪实验 选用 60 头长白-二花脸杂交猪,设 3 个处理组,每处理组 20 头.处理 I 为玉米豆粕型日粮(对照组),处理 II 分别在试验前期(20~30 kg)、后期(30~60 kg)日粮加膨化蓖麻粕 5%和 10%.处理 III 分别在试验前、后期日粮加膨化蓖麻粕 8%和 16%.研究膨化蓖麻粕对生长猪的饲用效果.

1.3 数据统计

按生物统计的方法^[4],进行 F 检验,F 检验显

著者进行多重比较.

2 结果

2.1 代谢试验

膨化蓖麻粕的真代谢能为 9.29 MJ/kg. 膨化蓖麻粕各种氨基酸真消化率见表 3, 由以上结果可知膨化蓖麻粕的氨基酸消化率和真代谢能低于豆粕但高于棉粕和菜粕, 具有较高的饲用价值.

表 3 生长猪饲养试验饲料配方

Tab.3 Diet composition of performance trial of growing pig						
%						
饲料原料	1		2		3	
	前期	后期	前期	后期	前期	后期
玉米	53.02	51.70	53.02	50.80	53.02	51.80
豆粕	23.70	15.50	18.70	6.40	15.64	1.10
蓖麻粕	0	0	5.0	10.0	8.0	16.0
麸皮	10.0	15.0	10.0	15.0	10.0	15.0
四号粉	10.0	15.0	10.0	15.0	10.0	15.0
食盐	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
磷酸氢钙	1.20	0.60	1.20	0.60	1.20	0.60
碳酸钙	0.82	0.90	0.82	0.90	0.82	0.90
赖氨酸	0.23	0.10	0.29	0.19	0.33	0.26
预混料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

2.2 肉鸡饲养试验

肉鸡饲养试验结果见表 4. 由表 4 可知, 试验前期各处理组增重分别为 139.0, 142.5, 142.5 g, 差异不显著($P>0.05$), 各处理组耗料增重比分别为 1.50, 1.65 和 1.56, 对照组优于试验组($P<0.05$). 试验中期各处理组增重分别为 623.5, 606.3 和 596.5 g, 对照组增重略好, 但差异不显著($P>0.05$) 耗料增重比分别为 2.55, 2.58 和 2.63, 差异不显著($P>0.05$). 试验后期各处理组增重分别423.0,

表 4 生长猪饲养所需营养成分

Tab.3 Nutrients content of growing pig's feed						
%						
饲料原料	1		2		3	
	前期	后期	前期	后期	前期	后期
粗蛋白质	17.7	15.4	17.7	15.4	17.7	15.4
消化能/(MJ/kg)	13.12	12.99	13.10	12.97	13.10	12.97
赖氨酸	1.10	0.77	1.10	0.77	1.10	0.77

万方数据

361.0 和 346.0 g, 对照组显著优于试验组($P<0.05$), 耗料增重比分别为 2.81, 3.12 和 3.24, 差异不显著($P>0.05$). 全期增重分别为 1186, 1116 和 1085 g, 处理 I 显著高于处理 III ($P<0.05$), 其他差异不显著. 耗料增重比分别为 2.53, 2.62 和 2.68, 差异不显著.

2.3 生长猪饲养试验

生长猪饲养试验结果见表 5. 由表 5 可知, 试验前期各处理组平均增重分别为 10.3, 11.2 和 8.8 kg, 处理 I 显著高于处理 III ($P<0.05$), 耗料增重比分别为 2.80, 2.50 和 3.15, 处理 III 的生长性能和饲料转化率较差. 试验后期各处理组平均增重分别为 29.3, 27.7 和 29.7 kg, 各处理间差异不显著($P>0.05$) 耗料增重比分别为 2.64, 2.83 和 2.89, 对照组饲料转化率较高. 试验全期平均增重分别为 39.2, 38.9 和 38.3 kg. 各处理间差异不显著. 全期平均耗料增重比分别为 2.68, 2.73 和 2.95. 对照组优于试验组. 说明膨化蓖麻粕的饲料利用率低于豆粕. 以上结果表明, 生长猪前期用 5% 的膨化蓖麻粕可达到玉米豆粕型日粮的生长性能, 而 8% 的膨化蓖麻粕影响此期猪的生长, 而生长猪后期, 尽管用量高达 16%, 也不影响猪的生长.

表 5 可消化氨基酸测定结果

Tab.5 Determination of digestibilities of amino acid			
%			
氨基酸	总量	消化率	可消化氨基酸
天冬氨酸	3.88	86.7	3.36
苏氨酸	1.39	77.3	1.07
丝氨酸	2.28	81.1	1.85
谷氨酸	8.69	90.0	7.82
甘氨酸	1.73	54.2	0.94
丙氨酸	2.21	78.5	1.73
胱氨酸	1.72	82.9	1.43
缬氨酸	2.22	83.2	1.85
蛋氨酸	0.79	80.2	0.63
异亮氨酸	1.87	83.2	1.55
亮氨酸	2.60	81.3	2.11
酪氨酸	1.16	79.6	0.92
苯丙氨酸	1.72	84.4	1.45
赖氨酸	1.27	74.3	0.94
组氨酸	0.82	90.5	0.74
精氨酸	4.65	92.3	4.29

3 分析与讨论

3.1 代谢能与可消化氨基酸

中国饲料数据库和 NRC 尚无蓖麻粕的数据,本研究通过强饲法,测定膨化蓖麻粕的鸡代谢能和氨基酸真消化率.

3.2 饲养试验

刘大川等在蓖麻粕中添加化学剂然后进行挤压脱毒,以 12% 的量加入肉鸡饲料中,结果增重和饲料转化率与对照组比较略有下降.本研究的肉鸡试验表明(表 6),适量添加蓖麻粕可取得良好的饲养效果,而过量添加则会降低饲养效果.张元贞等用热喷蓖麻粕进行猪饲养试验^[5],结果(表 7)认为,前期控制用量在 10% 以内,后期控制用量在 20% 以

表 6 肉鸡饲养试验结果

Tab.6 Results of broiler performance trial g			
项目	1	2	3
初重	73.8	74.2	75.0
前期末重	213.0	216.5	217.5
前期增重	139.2	142.3	142.5
前期耗料	208.0	235.3	223.0
前期料比	1.50b	1.65a	1.56a
中期末重	837.0	829.0	814.0
中期增重	624.0	612.5	596.5
中期耗料	1 590.0	1 563.0	1 571.0
中期料比	2.55	2.58	2.64
后期末重	1 260.0	1 190.0	1 160.0
后期增重	423.0a	361.0b	346.0b
后期耗料	1 205.0	1 130.0	1 120.0
后期料比	2.81	3.12	3.24
全期增重	1 186.2	1 115.8	1 085.0b
全期耗料	3 003.0	2 928.0	2 914.0
全期料比	2.53	2.67	2.68

注 表中同行标有不同字母的表示差异显著, $P < 0.05$.
内不影响猪的生长发育及生产性能.本研究的猪饲

养试验表明,生长前期(20~30 kg)加 5% 的蓖麻粕用量不影响猪的生长和饲料转化率,而 8% 的用量则降低猪的生产性能.生长后期(30~60 kg)蓖麻粕的用量高达 16% 也不影响猪的生产性能.这可能与猪试验的始重有关.

表 7 生长猪饲养试验结果

Tab.7 Results of growing pig performance trial g			
项目	1	2	3
试猪头数	20	20	20
始重	20.52	21.0	21.13
前期末重	30.85	32.20	29.70
前期增重	10.33a	11.20a	8.57b
日增重	0.492	0.533	0.408
平均耗料	29.0	28.0	27.0
前期料比	2.80	2.50	3.15
后期末重	60.13	59.88	59.38
后期增重	29.28	27.68	29.68
日增重	0.665	0.629	0.674
后期耗料	77.23	78.31	85.79
后期料比	2.64	2.83	2.89
全期增重	39.61	38.88	38.25
平均日增重	0.609	0.598	0.588
全期耗料	106.23	106.31	112.79
全期料比	2.68	2.73	2.95

注 表中同行标有不同字母的表示差异显著, $P < 0.05$.

4 结论

以上试验结果表明,经膨化处理的蓖麻粕可以安全地用在猪和鸡的饲料中.适量添加膨化蓖麻粕可以取得良好的饲养效果.经对鸡代谢能和真可消化氨基酸的测定,证明膨化蓖麻粕的饲用价值低于豆粕而高于棉、菜粕.

参考文献

[1] 金征宇,李星. 蓖麻饼粕的饲用开发[J]. 粮食与饲料工业,1995,(5) :26~30
[2] 贵州农学院编.生物统计与试验设计[M]. 北京: 农业出版社,1981.
[3] 刘大川.蓖麻籽粕脱毒新工艺[J]. 中国油脂,1991,(6) :17~19
[4] 山西农业大学编.兽医学[M]. 北京: 农业出版社,1987.
[5] 张元贞等.蓖麻饼资源的开发利用[J]. 饲料与畜牧,1992(2) :23~25
[6] JERRY HORTON. A cooker-extruder for deallergeneration of castor bean meal[J]. JAOAS,1989,(2) :227~230

(责任编辑:朱明)