

饲料用木薯粉的营养价值评定

郑 诚 张 榭 陈美环 邱质华 蒲英远

(华南农业大学畜牧系)

摘要 本研究测定了木薯粉的营养成分含量、消化能和代谢能,结果如下:以干物质计平均含粗蛋白质 $2.8 \pm 0.7\%$ 、粗脂肪 $0.8 \pm 0.2\%$ 、粗纤维 $3.0 \pm 0.2\%$ 、粗灰分 $2.2 \pm 0.6\%$ 、无氮浸出物 $91.2 \pm 1.5\%$ 、钙 $0.32 \pm 0.16\%$ 、磷 $0.1 \pm 0.02\%$;消化能(猪)为 15.07 ± 0.54 MJ/kg、代谢能(鸡)为 14.23 ± 0.38 MJ/kg;每公斤干物质含铁 168 ± 49 mg、铜 9 ± 4 mg、锰 43 ± 16 mg、锌 64 ± 13 mg。饲养试验结果表明,生长鸡喂饲含 15%木薯粉的饲料,鸡的生长和饲料效率良好,当木薯粉的用量增加到 45%时鸡的增重和饲料效率降低。

关键词 木薯粉;营养价值;消化能;代谢能

中图分类号 S816.15

木薯(Cassava,学名 *Manihot esculenta* Crantz)是大戟科木薯属多年生热带作物。我国木薯主产区是广东、广西和海南省,福建、云南、贵州、江西、台湾等省也有种植。木薯耐旱耐脊,适应性强,栽培简易,产量高。近 20 年来许多国家研究用木薯作畜禽饲料,以补充粮食的不足^[1,4,9,10]。我国畜牧科技人员用木薯代替玉米饲养猪禽取得良好效果^[2,8]。本研究通过在广东、广西和海南省的 24 个县选点采样和选择有代表性的木薯粉样品 40 个,测定其营养成分含量、消化能(猪)、代谢能(鸡),并进行饲养试验,为评定饲料用木薯粉的营养价值及其合理利用提供较系统的科学依据。

1 材料和方法

1.1 采样和分析样品的制备

在木薯收获季节(11~12月),先后到广东 14 个县、广西 4 个县和海南 6 个县的农村选点,现场挖取木薯块根。鲜薯按大、中、小比例选取原始样品约 5 kg,擦净泥土和周皮后切成 1.5~2 cm 厚的长片状,晾晒成干片。原始风干样经 40 目筛粉碎,用四分法取分析样品装瓶备用。采集的品种包括大面积栽培的苦味种南湾木薯、红尾薯,甜味种面包木薯及少量种植的“黄心”薯。从 58 个样品中按品种、地区选择 40 个供分析用。根据 40 个分析样品统计,植龄为 8~10 个月,初水含量为 53%~70%,平均为 59.6%。

1.2 常规成分分析

样品的水分、粗脂肪、粗纤维、粗灰分的含量分别按我国 GB6433~6435-86,GB 6438-86 标准方法测定,粗蛋白质用瑞典 Tecator-1030-Ds40 型自动定氮仪测定。

1.3 主要矿物质元素含量测定

钙、磷含量采用我国 GB 6437,6438-86 标准方法测定。样品经湿式消化后用 PE-2280 原子吸收仪测定其他主要微量元素含量。

1.4 消化能(猪)、代谢能(鸡)的测定

消化能按1984年中国动物营养研究会第三届年会讨论通过的《猪饲料消化能离体消化测定方法》进行。代谢能(鸡)按1982年中国动物营养研究会第二届年会讨论通过的《鸡饲料代谢能测定方法标准方案》测定。

1.5 含木薯粉饲料饲养试验

根据饲养试验设计原则,设计4个饲料配方,配方1的能量饲料为玉米(对照组),配方2,3,4中木薯粉分别占15%,30%,45%,减少玉米用量,增加豆粕、鱼粉,调整各配方代谢能均为12.22 MJ/kg、粗蛋白质17%,添加不足的蛋氨酸和微量元素、维生素。各配方的营养水平一致,均为颗粒料。选用6周龄体重基本一致的石岐杂母鸡各144只,随机分为12个小群,每小群母鸡各12只,每种料喂给3小群鸡,即每个处理有3个重复。在同样的环境条件下饲养至10周龄,统计各处理鸡的平均增重、每单位增重耗料和成活率,并进行差异显著性检验。

2 结果和分析

2.1 木薯粉的常规成分含量

40个样品的测定结果列在表1。从表1可知,木薯粉的主要成分是无氮浸出物(淀粉),占干物质的91.2±1.5%,粗蛋白质含量仅2.8±0.7%。

表1 木薯粉的常规成分含量 %

样 品	风 干 样 中						干 物 质 中					
	水 分	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	粗 纤 维	粗 灰 分	无 氮 浸 出 物	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	粗 纤 维	粗 灰 分	无 氮 浸 出 物	
40个样品 $\bar{x} \pm S$	11.4 ±1.4	2.6 ±0.6	0.7 ±0.2	2.6 ±0.7	1.9 ±0.5	81.0 ±1.7	2.8 ±0.7	0.8 ±0.2	3.0 ±0.7	2.2 ±0.6	91.2 ±1.5	
南湾木薯 (n=17) $\bar{x} \pm S$	11.4 ±1.6	2.7 ±0.7	0.8 ±0.2	2.4 ±0.7	1.9 ±0.6	80.7 ±1.5	2.9 ±0.7	0.9 ±0.2	2.7 ±0.7	2.1 ±0.6	91.2 ±1.7	
红尾木薯 (n=11) $\bar{x} \pm S$	11.2 ±1.3	2.5 ±0.6	0.7 ±0.3	2.7 ±0.4	1.9 ±0.6	81.1 ±1.6	2.8 ±0.7	0.8 ±0.3	3.0 ±0.5	2.2 ±0.7	91.5 ±0.8	
面包木薯 (n=9) $\bar{x} \pm S$	10.2 ±1.1	2.4 ±0.7	0.7 ±0.2	2.8 ±0.9	2.0 ±0.5	81.8 ±1.8	2.7 ±0.8	0.8 ±0.2	3.2 ±0.9	2.3 ±0.5	91.1 2.1	

2.2 主要矿物质元素含量

40个木薯粉样品的钙、磷含量和10个样品的铁、铜、锰、锌的含量统计在表2。

表2 木薯粉的主要矿物质元素含量

项 目	风 干 样 中						干 物 质 中					
	钙 (%)	磷 (%)	铁 (mg/ kg)	铜 (mg/ kg)	锰 (mg/ kg)	锌 (mg/ kg)	钙 (%)	磷 (%)	铁 (mg/ kg)	铜 (mg/ kg)	锰 (mg/ kg)	锌 (mg/ kg)
样品数 n=	40	40	10	10	10	10	40	40	10	10	10	10
含量	0.28	0.09	150	7.5	39	58	0.32	0.10	168	9.0	43	64
$\bar{x} \pm S$	± 0.15	± 0.02	± 44	± 4.4	± 27	± 31	± 0.16	± 0.02	± 49	± 4	± 16	± 13

从表2可见,矿物质元素含量样品间差异大,其中40个样品的钙含量平均值为 $0.32 \pm 0.16\%$,磷含量平均值为 $0.10 \pm 0.02\%$ (干物质基础);微量元素铁、铜、锰、锌的含量样品间悬殊,其原因在下面讨论。

2.3 木薯粉的能量价值

木薯粉的总能、消化能(猪)、代谢能(鸡)的测定值列在表3。猪小肠液离体消化测定木薯粉的干物质消化率平均值为 $87.0 \pm 7.4\%$,以鸡的代谢能值计算,总能代谢率为 89.7% 。

表3 木薯粉的总能、消化能和代谢能值

样 品 数	项 目	风 干 样 中					干 物 质 中		
		干物 质(%)	干物质 消化率 (%)	总 能 (MJ/kg)	消化 能(猪) (MJ/kg)	代谢 能(鸡) (MJ/kg)	总能 (MJ/kg)	消化 能(猪) (MJ/kg)	代谢 能(鸡) (MJ/kg)
n=40	$\bar{x} \pm S$	88.6 ± 1.6	87.0 ± 7.4	14.06 ± 0.33	13.39 ± 0.46	12.68 ± 0.33	15.87 ± 0.37	15.07 ± 0.54	14.23 ± 0.37
	C.V	1.8	8.5	2.3	3.4	2.6	2.3	3.6	2.6

2.4 木薯粉代替玉米饲养生长鸡的效果

供试石岐杂鸡在7~10周龄内全群母鸡平均只增重;玉米组(对照组)为520g,含木薯粉15%,30%,45%的3种试验饲料组分别为520g,507g,474g;平均每克增重耗料:玉米组为3.25g,含木薯粉15%,30%,45%饲料组分别为3.23g,3.24g,3.41g。可见生长鸡饲料中配合15%的木薯粉对鸡的生长和饲料转化率没有不良影响;当木薯粉增至45%时,鸡的增重有所减少,每单位增重耗料增多,但与玉米组(对照组)差异不显著($P > 0.05$)。

3 讨论和结论

3.1 影响木薯粉成分的因素

一般认为木薯粉的养分含量百分比不是固定的,其范围是:水分 10%~15%、粗蛋白质 2.5%~3%、无氮浸出物 83%~86%、粗纤维 3%~5%、粗脂肪 0.3%~0.5%、粗灰分 5%~6%、钙 0.13%~0.35%、磷 0.15%~0.4%^[1]。本研究测定值除粗灰分含量较少外,其余均在上述文献范围内。木薯粉的营养成分因品种而异,同时受栽培条件、植龄、收获和加工时被泥土污染的程度以及有无去皮等因素影响。本研究样品的矿物元素含量差异大,主要是由于栽培木薯的土质的影响和样品粘着泥土多少不同所致。

3.2 木薯粉的能量价值

表3说明,木薯粉干物质的消化能达 15.02 MJ/kg、代谢能为 14.30 MJ/kg。按我国猪、鸡饲料成份表,高能量饲料玉米干物质的消化能为 16.38 MJ/kg、代谢能为 15.89 MJ/kg。木薯粉与玉米的能量价值比较,前者约为后者的 90%,木薯粉属高能量饲料。

3.3 关于木薯粉在配合饲料中的适宜用量

木薯块根含有氰化配糖体($C_{10}H_{17}O_6N$),经酶水解产生氢氰酸。块根各部分氢氰酸含量(mg/100g):表皮 17.7、皮层 142.4、薯肉 1.42,以皮层含氢氰酸最多^[5]。而在切片晒干过程中氢氰酸减损,毒性降低。在本研究中,生长鸡饲料中木薯粉用量达 45%未发现中毒症状。但有学者指出,木薯含有生长抑制因子,在鸡饲料中用量达 50%时适口性明显降低,增重慢,死亡率增加^[3]。Ademosun 等试验结果表明,在 0~6 周龄雏鸡饲料中木薯粉超过 15%,6~12 周龄饲料中超过 30%,则鸡的增重减慢,每单位增重耗料增加^[9]。本研究用 7~10 周龄鸡试验结果与上述报导基本一致。在猪的饲料中木薯粉用量可达 60%^[4]。黎民伟等用 28%,36%,50%木薯粉代替玉米饲喂育肥猪,在体重 20~40 kg,40~80 kg,80~120 kg 阶段各组猪增重无显著差异^[1]。

根据资料和本研究结果,作者认为木薯粉在禽饲料中用量在 20%以下,在猪饲料中用量在 30%以下为宜,木薯粉粗蛋白质含量少,需与高蛋白饲料配合使用。

参 考 文 献

- 1 孙竹琰,黄友鹰译.用木薯作畜禽饲料.国外畜牧科技,1985(3):40~43
- 2 南京农业大学编.饲料生产学.北京:农业出版社,1986.169~172
- 3 洪平.饲料原料要览.台湾:台湾养羊杂志社,1987.42~44
- 4 唐学成译.国外木薯饲料的应用和研究.饲料研究,1983(5):46~47
- 5 梁光商.木薯栽培与应用.广州:广东科技出版社,1981.104~108
- 6 雷凡东.木薯与养猪.饲料研究,1984(6):19
- 7 博·戈尔.热带饲料.罗马:联合国粮食及农业组织,1981.337~339
- 8 黎民伟,唐明诗,吴日辉.用木薯代替玉米饲喂育肥猪试验.饲料研究,1990(7):18~20
- 9 Ademosun A A, Eshiett N O. Feeding cassava root meal to starter, grower and laying chickens. Trop Agr, 1980, 57(3):277~284
- 10 Scott M L, Neshein M C, Young R J. Nutrition of the chicken. Third edition. New York: W F Humphrey press Inc, 1982. 482

EVALUATION OF THE NUTRITIVE VALUE OF
CASSAVA MEAL FOR FEEDSTUFFS

Zheng Cheng Zhang Ji Chen Meihuan Qiu Zhihua Pu Yingyuan

(Dept. of Animal Husbandry, South China Agr. Univ.)

Abstract The nutrients, digestible energy (DE) and metabolizable energy (ME) of cassava meal were determined in the study. The results were as follows: The cassava meal contained on the average (DM basis) $2.8 \pm 0.7\%$ crude protein, $0.8 \pm 0.2\%$ ether extract, $3.0 \pm 0.16\%$ ash, $91.2 \pm 1.5\%$ N-free extract, $0.32 \pm 0.16\%$ calcium, $0.1 \pm 0.02\%$ phosphorus; iron 168 ± 49 mg/kg, copper 9 ± 4 mg/kg, manganese 43 ± 16 mg/kg, zinc 64 ± 13 mg/kg; the DE value was 15.07 ± 0.54 MJ/kg for pigs, and the ME value was 14.23 ± 0.38 MJ/kg for chickens. Feeding experiments indicated that the growth rate and feed conversion efficiency were acceptable when growing chickens were fed diets containing 15% cassava meal, but the weight gain and feed conversion efficiency of chickens decreased as the level of cassava meal increased to 45% in the diet.

Key words Cassava meal; Nutritive value; Digestible energy; Metabolizable energy



1992 年度我校通过技术鉴定的科研成果统计表

序号	成果名称	主要完成单位及完成人员(本校)
1	茶树形态结构与品质鉴定	农业生物系:严学成
2	番茄病毒病种类和病原生物学特性及其防治研究	植保系:范怀忠 蔡学海 黄惠琼
3	荔枝蚜蜂的生理毒理及防治研究	植保系:赵善欢 刘秀琼 黄彩欣 吴荣宗 陈文奎 黄瑞平 张维球
4	甘蔗喷施稀土增产增糖机理的研究	农学系:苏广达 刘汉德
5	广东热带亚热带高效农业生态系统研究	农学系:吴灼年 滕世明 陈春焕 陈北光 汪值三
6	农业资源经济的理论与实践	农经系:陈逸云 黄学平
7	林木培育生理学基础	林业生物系:区约翰 黎盛隆
8	英汉生物学词典	徐祥浩 李明启 黄继康 戴冠群 吴翰 王世苑 王国权 黎盛隆 区约翰 陈丹枢 许鹏如
9	天然粒粒沙田柚汁饮料	农学系:吕章荣 陈俊昌 李远志
10	蚕体蚕座消毒剂—复方蚕座净的研制	蚕桑系:卢德明 徐兴耀 廖富 文吉平
11	柑桔黄龙病快速诊断研究	林学院:张景宁
12	桂油工业化生产及提高含脂量的研究	林学院:陈尊典